



T. C. SAĞLIK BAKANLIĞI
GAZİOSMANPAŞA TAKSİM
EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ

HALLUKS VALGUSTA
DİSTAL PARMAKSIZOĞLU OSTEOTOMİSİ
TEKNİĞİ VE SONUÇLARI

Tez Danışmanı: Op. Dr GÖKHAN ÖZKAZANLI

DR.MEHMET ÜMİT ÇETİN

İSTANBUL 2015

Klinik şefi: Doç Dr. Atilla Sancar Parmaksızoğlu

T. C. SAĞLIK BAKANLIĞI
GAZİOSMANPAŞA TAKSİM
EĞİTİM ve ARAŞTIRMA HASTANESİ

HALLUKS VALGUSTA
DİSTAL PARMAKSIZOĞLU OSTEOTOMİSİ
TEKNİĞİ VE SONUÇLARI

Tez Danışmanı: Op. Dr GÖKHAN ÖZKAZANLI

DR.MEHMET ÜMİT ÇETİN

İSTANBUL 2015

Klinik şefi: Doç Dr. Atilla Sancar Parmaksızoğlu

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca; engin bilgi ve tecrübelerini aktararak, iyi bir uzman olarak yetişmemde çok büyük katkılar sağlayan saygıdeğer hocam; Doç. Dr. Atilla S. Parmaksızoğlu'na teşekkürü bir borç bilirim.

Gerek mesleki tecrübesi gerek bilimsel düşünme ve çalışma ilkelerini bizlere öğretmedeki çabası ve tez süresindeki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Ufuk Özkaya'ya ayrıca teşekkür ederim.

Asistanlık eğitimim süresince bir süre beraber çalıştığım eski şefim Doç. Dr. Yavuz Selim Kabukçuoğlu'na kattığı tüm değerler için teşekkür ederim.

Bilgi ve deneyimlerini her fırsatta bizlere aktararak yetişmemde büyük emeği olan değerli ağabeylerim; Op. Dr. Ahmet Aybar'a, Op. Dr. Hayrettin Yıldız'a, Op. Dr. Atilla Yalçın'a, Op. Dr. Gökhan Özkazanlı'ya, Op. Dr. Harun Mutlu'ya ve Op. Dr. Sinan Erdoğan'a,

Daha önce çalışma şansı bulduğum Doç. Dr. Ayhan Kılıç'a, Op. Dr. Asım Bülent Paşa'ya, Op. Dr. Murat Gül'e Op. Dr. Fuat Bilgili'ye Op. Dr. İsmet Bilgi'ye,

Aynı klinikte yıllarca birlikte çalışmaktan zevk aldığım Op. Dr. Sami Sökücü'ye, Op. Dr. Seçkin Basılğan'a, Op. Dr. S. Kamil Çepni'ye, Op. Dr. Armağan Arslan'a, Op. Dr. Engin Çetinkaya'ya, Op. Dr. Cüneyt May'a, Dr. Abdülkadir Polat'a, Dr. Fırat Fidan'a, Dr. Mehmet Kılıç'a, Dr. Kemal Şahan'a, Dr. Akif Kurtan'a, Dr. Cengiz Kazdal'a, Dr. Volkan Kaya'ya, Dr. Fatih Göksu'ya,

Kliniğimizde beraber çalıştığımız değerli hemşire ve personellerimize,

Özellikle hayatım boyunca her zaman yanımda olan, desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen, bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi değerli annem, babam ve kardeşlerime tüm destekleri için teşekkür ederim.

Son olarak hayatıma girdiği günden itibaren kattığı tüm değerler için Nur Hilal Tekin'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ÖZET.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	Error!
Bookmark not defined.	
1. GENEL BİLGİLER.....	8
1.1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	8
1.2. TANIM VE TARİHÇE.....	9
1.3. AYAK ANATOMİSİ.....	12
1.3.1 Ayak Kemikleri:	12
1.3.1.1 Ossa Tarsi (Tarsalia)	12
1.3.1.2 Ossa metatarsi	15
1.3.1.3 Ossa digitorum	15
1.3.2 Ayak tabanı	15
1.3.3 Ayak Sırtı	21
1.3.4 Ayağın Eklemleri	22
1.3.5 Ayağın kemerleri ve yük taşıma mekanizması	23
1.4. PATOLOJİK ANATOMİ VE BİYOMEKANİK	25
1.5. HALLUKS VALGUS ETİYOLOJİSİ.....	29
1.6.HALLUKS VALGUSTA RADYOLOJİK İNCELEME.....	33
1.7 HALLUKS VALGUS MUAYENESİ.....	40
1.8HALLUKS VALGUS SINIFLANDIRMALARI	42
1.9TEDAVİ YÖNTEMLERİ.....	44
1.9.1 Konservatif tedavi	44
1.9.2Cerrahi tedavi	45
1.10 KOMPLİKASYONLAR	53

2.	MATERYAL	VE	METOD
Error! Bookmark not defined.7			
2.1	ÇALIŞMA PLANI		57
2.2	HASTA SEÇİMİ		57
2.3	AMELİYAT ÖNCESİ DEĞERLENDİRME		57
2.4	CERRAHİ TEKNİK		61
2.5	AMELİYAT SONRASI UYGULAMALAR		70
2.6	AMELİYAT SONRASI TAKİP PROTOKOLÜ		70
3.	BULGULAR		71
3.1.	KLİNİK DEĞERLENDİRME SONUÇLARI		71
3.2.	RADYLOJİK DEĞERLENDİRME SONUÇLARI		Error!
Bookmark not defined.			
3.3.	OLGU ÖRNEKLERİ		79
3.3.1.	Olgu 1		Error!
Bookmark not defined.			
3.3.2.	Olgu 2		Error!
Bookmark not defined.			
4.	TARTIŞMA		84
5.	SONUÇ		90
6.	KAYNAKLAR		91

ÖZET

Halluks valgus, başparmağın MTP eklemden laterale deviasyonu ile sonuçlanan birinci sıranın kompleks bir deformitesidir. Halluks valgus, tek başına bir hastalık değildir. 1. metatars hattının kompleks deformitesi olmakla beraber genelde diğer küçük parmaklarında etkilendiği bir hastalıktır.

Hastanın klinik, radyolojik değerlendirilmesi yanı sıra beklentilerinin öğrenilmesi, seçilecek tedavi yönteminin planlanması açısından önemlidir. Halluks valgus cerrahi tedavisinde başarılı bir sonuç elde etmek için iyi bir preoperatif planlama yapmak ve bunun sonucunda uygun cerrahi prosedürü seçmek gerekmektedir. Genellikle 1-2 metatars arasındaki açı 8-9° den, 1.MTF eklem valgus açısı da 15-20 dereceden fazladır. Eğer 1 MTF eklem valgus açısı (halluks valgus açısı-HVA) 30-35 dereceyi aşarsa, genellikle 1. parmağın pronasyonu ile sonuçlanır. Normal anatomide fleksiyon ekstansiyon hattında 1. MTF eklem plantarda yer alan abduktor hallucis tendonu plantar doğrultudan uzağa hareket eder.(1)

G.O.P. Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde; Haziran 2010 – Temmuz 2014 tarihleri arasında 24 Halluks valgus ameliyatı gerçekleştirildi. Ameliyat tekniği olarak kliniğimizde geliştirilen distal "Parmaksızoglu" tekniği kullanıldı. Hastaların preop ve postop radyolojik kriterleri ve postop takipleri geriye dönük olarak incelendi.

Tüm hastalar ameliyat öncesi ayak basarak; ön-arka, yan ayak grafileri ile değerlendirildi. Ameliyat öncesi ortalama yaş 46, ortalama intermetatarsal açı $13.13 \pm 3.65^\circ$, ortalama halluks valgus açısı $28.00 \pm 5.55^\circ$ ve distal metatarsal artiküler açı $15.25 \pm 7.88^\circ$ idi. Klinik değerlendirme AOFAS skoru kullanılarak yapıldı; ameliyat öncesi 66.04 ± 9.10 iken ameliyat sonrası 96.04 ± 4.88 olarak bulundu.

Sonuç olarak halluks valgus tanılı hastalarda, özellikle hafif ve orta dereceli deformiteye sahip olgularda distal 'Parmaksızoglu osteotomisi' uygulanma ve sonuçlar açısından güvenilir ve yüz güldürücü bir teknik olduğu sonucuna varıldı.

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

MTF: Metatarso-phalangeal

MTK: Metatarso-küneiform

HVA: Halluks valgus açısı

İMA: İntermetatarsal açı

DMMA: Distal Metatarsal Articular Angle (Distal Metatarsal Eklem Açısı)

SP: Sesamoid Pozisyonu

PFAA: Proksimal falangeal artiküler açı

AOFAS: American Orthopedics Foot & Ankle Society (Amerikan Ortopedik Ayak ve Ayak bileği Cemiyeti)

AVN: Avasküler Nekroz

TMT: Tarsometatarsal eklem

TASA: İkinci metatars tanjansiyel açısı

DASA: Distal artiküler set açısı

Proc.: Proses(çıkıntı)

Abd.: Abdüktör

Add.: Addüktör

1. GENEL BİLGİLER

1.1 GİRİŞ VE AMAÇ

Yaşayan en kompleks ve gelişmiş varlık olan insanın normal günlük aktivitelerini yerine getirebilmesi için yük taşıyan, ağrısız ve yürümeyi sağlayan sağlıklı bir ayağa ihtiyacı vardır. Bu fonksiyonlarından ötürü ayaklar sık olarak rahatsızlıkların ortaya çıktığı uzuvlar olmuştur.

Halluks valgus 1. MTF eklemin rahatsızlığı olarak görülmesine karşın tüm ayağı etkilediği ortaya konulmuştur. Amerika Birleşik Devletleri'nde halluks valgusun tüm hasta gurupları içindeki görülme sıklığı %0.9 olarak bildirilmiştir.(2) Halluks valgus cerrahisinde birçok teknik uygulanmakta olup bu cerrahilere bağlı komplikasyon oranlarının %10-55 olduğu bildirilmiştir.(3)

Halluks valgus ameliyat sonucu, radyografik olarak başarılı gözükse bile hasta için tatmin edici olmayabilir. Bu nedenle yöntem;

- Cerrahi düzelmeyi sağlamalı ve ağrıyı ortadan kaldırmalı,
- Hastanın kozmetik ve fonksiyonel düzelme sağlanması gibi beklentilerine de cevap vermeli,
- Halluks valgus açısı ve intermetatarsal açı düzeltilmeli,
- Sesamoid dizilimi sağlanmalı, MTF eklem hareketi korunmalı,
- MTF eklemin uyumluluğu sağlanmalı,
- Medial osteofit eksize edilmeli,
- Kas-tendon yumuşak doku dengesi sağlanmalı,
- Ayağın 1. aksının pozisyonu yeniden düzenlenmelidir.(4)

Hafif ve orta düzeydeki halluks valgus hastalarına uygulanabilecek distal osteotomi seçeneklerinden biri olarak düşündüğümüz “Parmaksızoglu Osteotomisi” tekniği ile ameliyat edilen hastaların klinik, radyolojik ve objektif memnuniyet değerlendirmeleri retrospektif olarak değerlendirildi.

1.2 TANIM ve TARİHÇE

Halluks valgus deformitesi çeşitli faktörlerin sonucu olarak oluşan bir deformitedir. Ayakta 1. sıra doğal olarak aksiyel dizilimde anstabilidir. Statik (kapsül, ligaman ve plantar fasya) ve dinamik (peroneus longus ve ayağın küçük kasları) stabilizatörler arasındaki denge dizilimin temel direğidir. (5)

Halluks valgus cerrahi düzeltme ile ilgili en eski veriler Gernet'in 1836'daki verilerine dayanmaktadır. En bilinen teknikler, 1. MTF eklem parsiyel rezeksiyonu ile alakalı olan Mayo (6), Keller (7) ve Brand (8) yöntemleridir. Bu tekniklerden bazıları halen çok sınırlı merkezlerde kullanımda olmasına rağmen birçok merkezde terkedilmiştir.

Düzeltilici metatarsal osteotomiler 21. Yüzyılın tedavi seçenekleri olarak sunulmaktadır. Düzeltici osteotomiler ile ilgili ilk veriler 1881'de subkapital kapalı kama osteotomileri tanımlayan Reverdin'e dayanmaktadır. (9) Bu teknik, Hohmann osteotomisi kadar popüler olmuştur. (10)

Halluks valgus tedavisinde; Hohman (10), Wilson (11), Mitchell (12), Chevron (13) osteotomileri distal osteotomileri temsil ederken, Loison (14), Balacescu (15), Ludloff (16), Trott (17) ve Kresentik Mann (18) osteotomileri ise proksimal osteotomileri temsil etmektedir. 1931 yılında Peabody, tüm hastalarının mutlu olduğunu ve hiç komplikasyonunun olmadığını belirtmiştir (19). 1981'de Helal 150'den fazla teknik olduğunu belirtmişse de bu sayı günümüzde daha da artmıştır.

1884 yılında Barker, halluks valgus deformitesi için distal metatarsal kapalı kama osteotomisini tanımlayan ilk kişi olmuştur. Bu teknik daha sonra Hohmann'ın tanımlasından sonra Almanya'da daha popüler olmuştur (1921). Orijinal teknikte postop açılı bir gereksinim oluştururken; metatars kısalığı da bir sonuç olarak ortaya çıkmıştır. (20)

Kramer ve arkadaşları, bu tekniği modifiye ederek kapalı kama osteotomisini lateral translasyon osteotomisi ile beraber yaptıktan sonra K teli fiksasyonu eklemiştir. (21) Bösch ve arkadaşları daha sonra bu tekniği sadeleştirmiştir.

Tranka ve arkadaşları Kramer ve Austin osteotomilerini karşılaştırmışlar, her iki grupta da benzer HVA ve İMA düzeltilmeleri gözlemlenmiştir; Austin osteotomisinde daha iyi sesamoid pozisyon düzeltilmesi izlenmiştir, Kramer osteotomisinde daha fazla malalignment ve rekürrens izlenmiştir.

Bösch ve arkadaşları 7-10 yıllık takipleri değerlendirmiş olup daha iyi sonuçlar bildirmişler ve komplikasyon olarak dört derin enfeksiyon ve dört iyileşme gecikmesi rapor etmişler. (22)

1936 yılında Wilson kesinlikle Hohmann osteotomisinden etkilenecek bir distal metatarsal oblik osteotomi sunmuştur. Bu osteotominin halen İngiltere ve Yunanistan'da kullanımı mevcuttur (23). Tarif edilen osteotomi, metatarsın distal diafiz şaftına uygulanmış, metatarsın uzun aksına 45 derece olup; AP plana 90 derece açıyla uygulanması tarif edilmiştir. Bu tariflenen geometri sonucu lateral deplasman otomatik olarak metatars kısalığına yol açmaktadır ve bu osteotomi doğal olmayan bir stabilite sunmaktadır. Bu kısalma nedeniyle metatarsalji oluşabileceğinden; bu osteotomi tavsiye edilmemiştir.

Schemitsch ve Horne, Wilson osteotomisinin 5 yıllık takip sonuçlarını yayınlamışlar (24) ve bu sonuçlarda 1. metatars kısalığına bağlı 2. metatars metatarsaljisinin %50 ve üzerinde olduğunu bildirmişlerdir.

1920 yılında Roux distal metatars kademeli bir osteotomi tanımlamıştır.(25) 1931 yılında Peabody bir teknik tanımlamış olup %100 hasta memnuniyeti belirtmiş; komplikasyon ve rekkürrens olmadığını bildirmiştir.(19)

Bu sonuçlardan etkilenen Mitchell ve arkadaşları(12), bu tekniği popülarize etmiştir. Bu osteotomi metatars şaftının uzun aksına dik olarak uygulanan bir kesi olarak bildirilmiştir. Basamaklı kesi osteotomisi 1. metatars kısalığına yol açmakta ve distal fragman laterale transle edilmektedir. 1. tanımlamadan sonra geniş bir plantar tabanın taşınmasında içeren bir sürü modifikasyon spaykın inklinasyonunu değiştirerek çeşitli fiksasyon metodları önermişlerdir. Modifikasyonlar rağmen, kısılmalara ve rekürrense yol açan dorsifleksiyona rağmen; Mitchell osteotomisi halen rağbet edilen bir teknik olarak durmaktadır.

1983 yılında Merkel(26); Mitchell osteotomisinin takip sonuçlarını bildirmiş olup; %86 başarı, 5 mm` den fazla kılma belirmiş ve osteotominin doğal olarak instabil olmasından ötürü (27) birçok araştırmacı 4-6 hafta alçı immobilizasyonu önermiştir.(27,28)

Chevron osteotomisi hafif ve orta dereceli halluks valgus deformitelerinin düzeltilmesinde kabul edilmiş bir yöntemdir. Başlangıçtaki bildirilerde Austin & Leventen(29) ve Miller&Croce(30) fiksasyon önermemişler, osteotominin şekinden ve kansellöz baş fragmanının 1. metatarsın şaftının üzerine impakte olmasından dolayı yeterli stabilite oluştuğunu belirterek fiksasyondan vazgeçmişlerdir.

Bu prosedür periferik sinir blokajı altında esmach bandajı uygulanarak veya uygulanmadan yapılmıştır. 1. MTF eklem üzerinden proksimal falankstan aşağı yukarı metatars ortasına ulaşan bir orta hat insizyon tanımlanmıştır. Ardından medial eminensi ortaya çıkarmak için uzatılmış 'L' şekilli veya mercek şeklinde medial kapsülotomy yapılmıştır. Kemiğe ulaştıktan sonra esas olan 'V' şekilli osteotomi ve medialden laterale atılan Ktelleri ile fiksasyon tanımlanmıştır.

1991 yılında Kitoka ve arkadaşları(31) ve Mann&Pfeiffinger'in(32) yayımlanan çalışmaları ışığında orijinal tekniğe lateral yumuşak doku prosedürü eklenmiştir. Ayağın 1-2 metatars arası dorsal yüzden yapılan dorsal insizyon sonrası sırasıyla lateral eklem kapsülü insize edilir (superiordan lateral sesamoide) sonrasında metatars sesamoid bağ insize edilir, adduktor tendon dikkatlice ortaya konur ve önce lateral kapsülden ayrılır, sonra proksimal falankstaki insersiyosundan ayrılır.

Bu serilerin orjinal Austin tekniği(33) ile karşılaştırıldığı sonuçlarda daha fazla HVA, İMA ve sesamoid pozisyonu düzelmesi izlenmiş olup(34) erken dönem sonuçlarda Chevron'a ek olarak lateral release uygulanan hastalarda bununla ilişkili avasküler nekrozda artmış bir insidans gözlenmiştir(35). Bir diğer problem ise fiksasyon yapılmayan chevron osteotomilerinde ortaya çıkan redüksiyon kaybı olmuştur. Lateral yumuşak doku gevşetmesine ek olarak bu problemde önem kazanmıştır.

Bettenhausen & Cragel, Gofort ve arkadaşları ve Klein ve arkadaşları vida fiksasyonu kullanmış olup; sınırlı süre bunyon ayakkabısı kullanımı önermiştir(2-4 hafta).(36)

Harper(37) ve Sarraffian'a(38) göre lateral deplasman %50 ile sınırlı olmalıdır. Tranka'ya göre teknik modifiye edilerek endikasyon metatars uzunluğunun %75'ine kadar genişletilmiştir.(39)

Zamanla yazarlar arasında proksimal ve distal osteotomi hakkında az da olsa bir konsensus sağlanmış olup, küçük ve orta deformiteler için distal osteotomiler tercih edilirken daha ileri deformiteler için ise

proksimal ostetomilerin daha iyi bir seçenek olduğu belirtilmiştir.(4)Tüm bu teknikler ve gelişmeler ışığında halluks valgus cerrahisi halen tartışmalı olup yeniliklere açık bir cerrahi olarak durmaktadır.

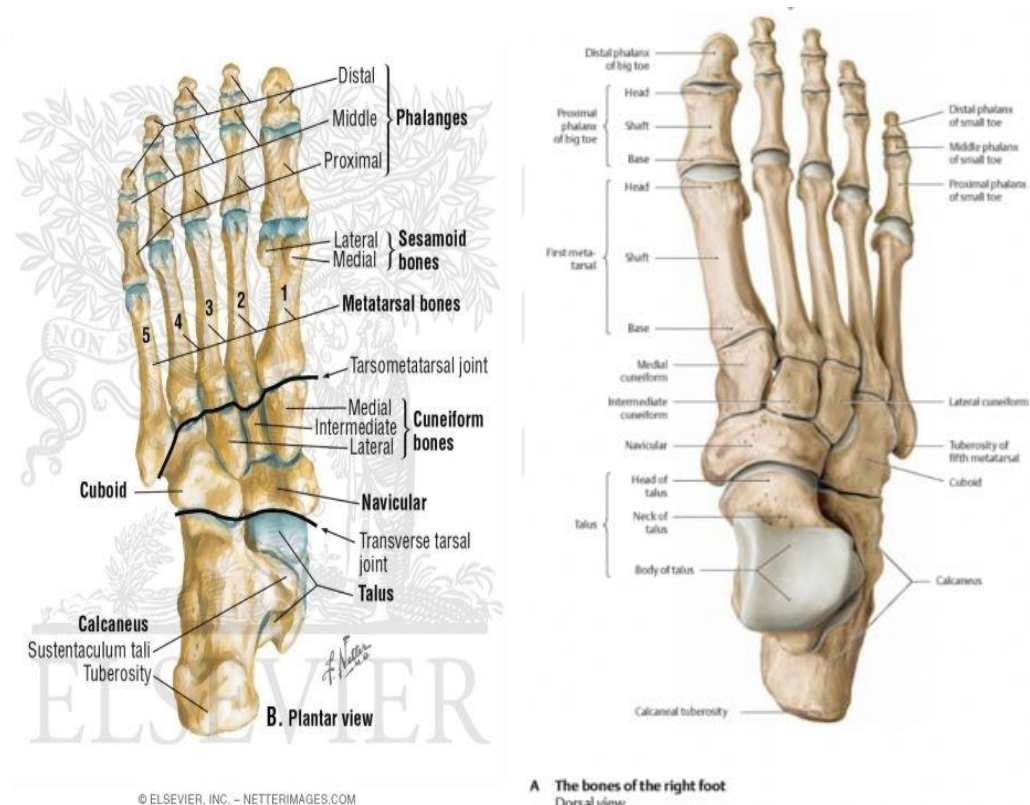


1.3 AYAK ANATOMİSİ

Ayak; ayakbileği ekleminin distalinde kalan alt ekstremité bölgesidir. Parmakların abdüksiyon ve addüksiyon hareketi, ikinci parmağın uzun eksenine göre tanımlanmıştır. Ayak vücudun yer ile temas noktası olup, dik duruş için stabil bir platform sağlar ve yürüyüş esnasında vücudu ileri doğru iter.(40)

Ayak kemikleri tarsal kemikler, metatarsal kemikler, falankslar ve sesamoid kemikler olmak üzere başlıca 4 başlıkta incelenir

7 adet tarsal kemik, 5 adet metatarsal, 14 adet falanks ve 2 adet sesamoid kemikten oluşur.



Şekil 1: Ayak kemiklerinin dorsal ve plantar görünümü Netter F.H.; Atlas of Human Anatomy

1.3.1 Ayak Kemikleri

Ayak kemikleri os tarsi,os metatarsi ve os phalangi olmak üzere başlıca üç gruba ayrılır.Ayrıca başparmak 1. metatars plantar yüz distal ucta iki adet sesamoid kemik mevcuttur.

1.3.1.1 Ossa Tarsi (Tarsalia)

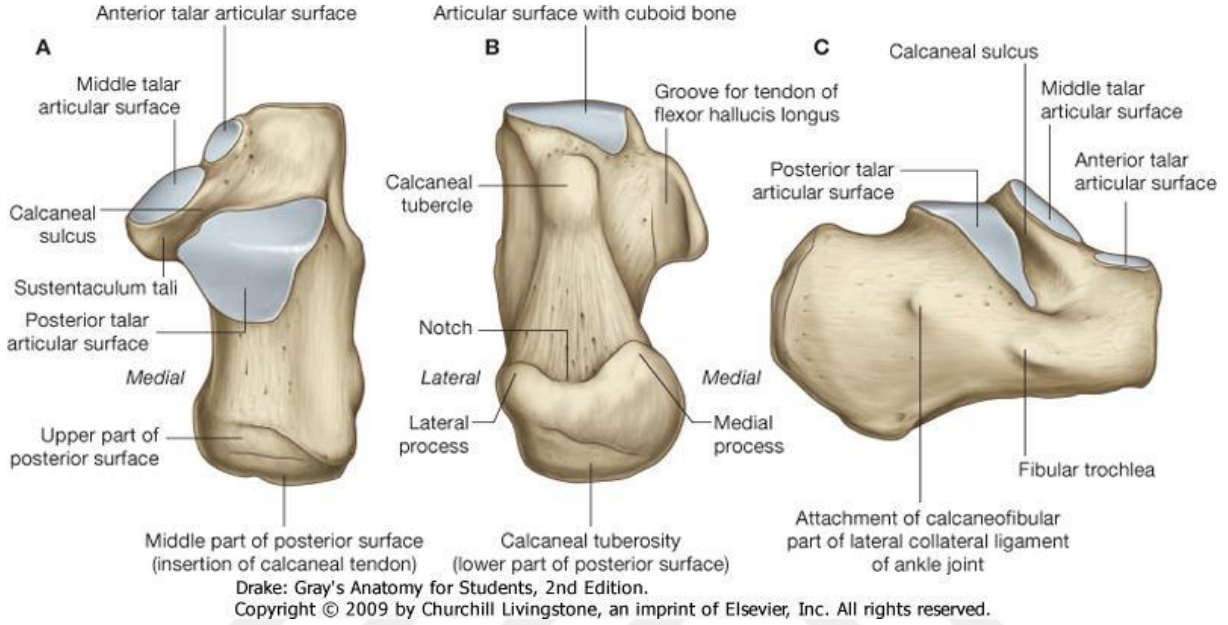
Tarsal kemikler bir proksimal grup, aradaki naviküler kemik ve bir distal gruptan oluşur.(40)

1-)Proksimal grup : Talus ve Kalkaneustan oluşur

A-) Kalkaneus

Kalkaneus :Kalkaneus topuğun çatısını oluşturmak üzere,ayak bileği ekleminin arkasına doğru yönelir.Bu topuk bölgesinin arka yüzeyi dairesel olup üst,orta ve alt bölümlere ayrılır.Aşil tendonu orta bölüme tutunur.(40)

Tuber calcanei , plantar yüzün üzerinde, geniş bir proc. medialis ve küçük bir proc. lateralis halinde öne doğru yönelirve bu iki çıkıntı birbirinden 'V' şekilli bir incisura ile ayrılır. Ayrıca ayak tabanının kısa plantar bağının tutunduğu bir kalkaneal tüberkül mevcuttur.



Şekil 2 Kalkaneusun 3 planlı görünümü

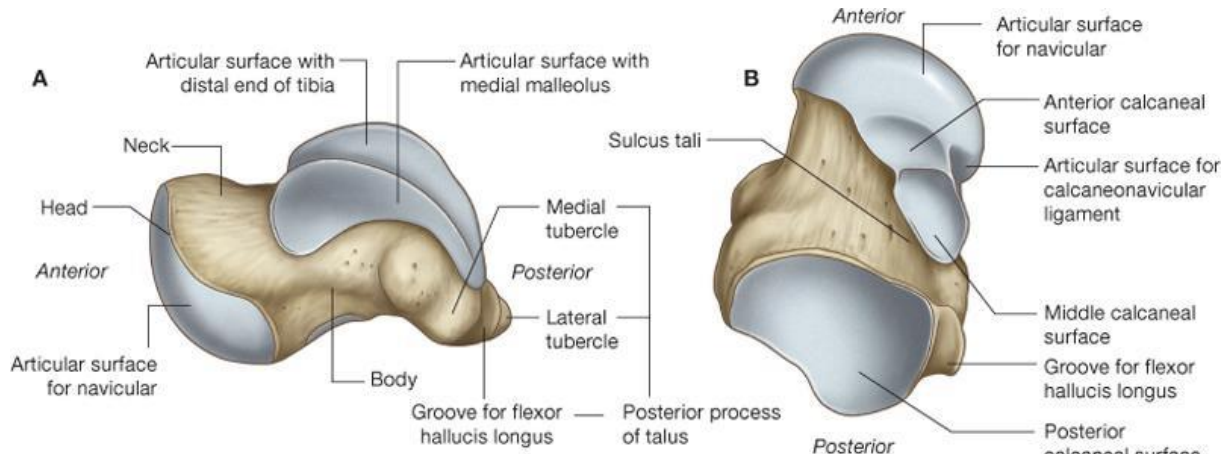
Kalkaneusun içyan yüzeyi önemli bir yapı olan sustentaculum talidir. Bu yapı öne doğru yönelen ve talus başını destekleyen bir yapıdır. Kalkaneusun bu bölgesi aynı zamanda ayaktaki spring ligamentinin bağlanma yeridir. Yine sustentaculum talinin alt tarafı, fleksör hallucis longusun geçtiği bir oluğa sahiptir.(40) Corpus tali ve caput talinin eklem yaptığı ayrı eklem yüzleri de mevcuttur.

Sulcus calcanei, talustaki sulcus tali ile birleşerek collum tali ile kalkaneus arasında sinus tarsi denilen geçidi oluşturur. Lateral yüzü diğer yüzlerle karşılaştırıldığında daha düzdür. Ön yüzündeki küçük çıkıntıya troklea peronealis denir. Bu çıkıntı m. peroneus longus ve brevisin tendonlarını birbirinden ayırır.(41) Kalkaneus üst yüzeyindeki sulcus kalkanei ile talus alt yüzündeki sulkus tali beraber sinüs tarsi denen oluşumu meydana getirir.

B-) Talus

Kaput(baş), collum(boyun) ve corpus(gövde) olmak üzere başlıca 3 bölümden oluşur.

Ön ve orta eklem yüzleri kalkaneus ile eklem yapar. İçyandaki bir başka eklem yüzü ise; kalkaneusu naviküler kemiğe bağlayan yay ligamenti(kalkaneonaviküler ligaman) ile eklem yapar.(40) Cisim kısmı tibia plafondu, medial malleol ve lateral malleol ile eklem yapar. Fibula ile eklemleşmek için eklem yüzünün alt bölümü lateral proses denen bir çıkıntı oluşturur. Arka kısımda ise; arka iç yana bakan posterior proses denen başka bir çıkıntısı vardır.



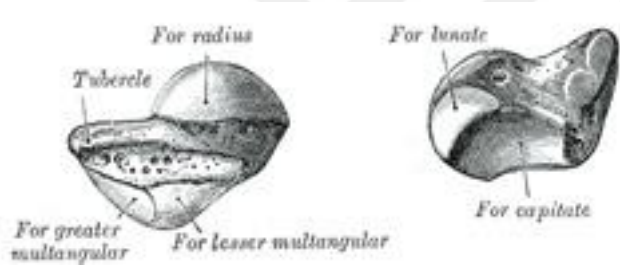
Drake: Gray's Anatomy for Students, 2nd Edition.
Copyright © 2009 by Churchill Livingstone, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

Şekil 3: Talusun görünümü

2-)Orta grup

A-) Naviküler kemik:

Ayağın içyan tarafında yer alır; arkada talus, önde distal grup tarsal kemikler ile eklem yapar.

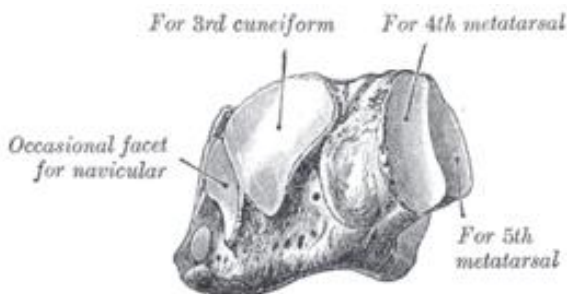


Şekil 4 Naviküler kemik şematik görünümü Henry Gray (1825–1861). Anatomy of the Human Body. 1918)

2-)Distal grup

B-) Küboid kemik:

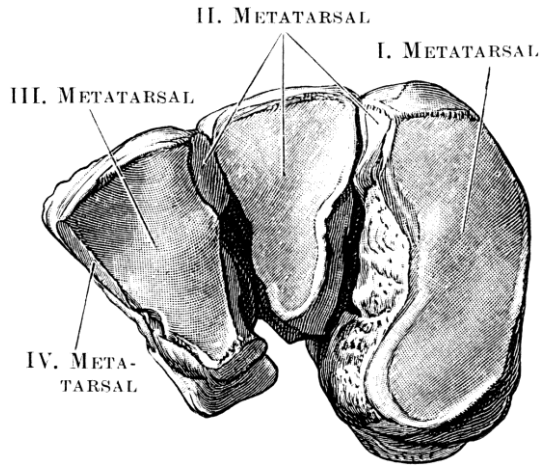
Arkada kalkaneus, medialde ise lateral küneiform ile distalde 4-5 metatars bazisi ile eklem yapar. Plantar yüzde fibularis longus tendonunun geçtiği bir sulcus bulur.(40)



Şekil 5: Kübid kemik Henry Gray (1825–1861). Anatomy of the Human Body. 1918)

C-) Küneiform kemikler:

Lateral, medial, intermedium olmak üzere 3 parçadan oluşan bu kemikler ek olarak arkada naviküler kemik ile öndede ilk 3 metatarsın bazisi ile eklem yapar.(40)



Şekil 6 Kuneiform kemikler (Cunningham, D.J. *Textbook of Anatomy* (New York, NY: William Wood and Co., 1903)

1.3.1.2 Ossa Metatarsi

Metatarşlar, medialden laterale doğru 1'den 5'e kadar sıralanır. Her bir metatars proksimalde tarsal kemikler(lisfrak eklemi) ile, distalde ise falankslar ile eklemleşir ve MTF eklemi oluşturur. En uzun ikinci metatars olan metatarşlar kabaca proksimalde bir bazis, ortada cisim ve distalde plantara hafif eğim yapan bir baştan oluşur.

2. metatars lisfrank eklemine kilit taşı oluşturur. 5. metatarsın dışyan tarafında fibularis brevisin yapışma yeri mevcuttur.

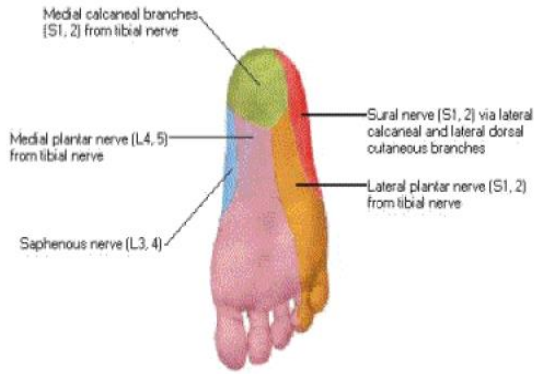
1.3.1.3 Ossa Digitorum

Başparmakta iki, diğer dört parmakta üçer tane falanks bulunur.

1.3.2 Ayak Tabanı

Ayak tabanı derisi kalın ter bezleri içeren ve derin fasyaya çok sayıda bant ile tutunan bir yapıdır.

Ayak tabanı derisinin duyusunu beş sinir alır. N. tibialis'in dalı olan rami calcanei medialis, topuğun medial kısmından; n.suralis, topuğun lateral kısmından; medial plantar sinir, ayak tabanının topuk harici medial 2/3'lük kısmından; n.sapheneus, medialde ayak kavisinin olduğu bölgeden; lateral plantar sinir ise n. suralis'in duyu aldığı kısım hariç lateral 1/3'lük kısmından duyu alır.(42)



Şekil 7: Ayak tabanının duyu dağılımı (Netter F.H.; Atlas of Human Anatomy, 4th edition 2006)

A-) Sinirleri:

Plantaris medialis: Ayak tabanının ana duyu siniri olup ön 2/3'ün duyusunun medialdeki 3,5 parmak duyusunun aynı zamanda 4 intrinsik kası (abd.hallucis, flexor digitorum brevis ,fleksör hallucis brevis ve 1. lumbrical kası)innerve eder.(40)

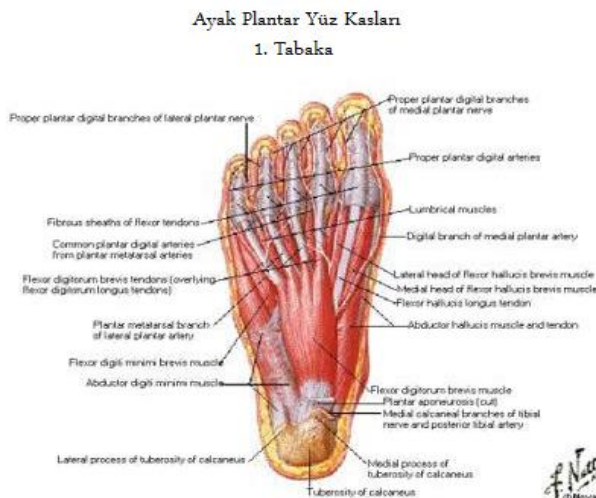
Plantaris Lateralis: Plantaris medialis'in innerve ettiğinin dışındaki diğer ayak intrinsik kaslarını innerve eder. Aynı zamanda ayak tabanının ön 2/3'ünün dış yanının ve lateraldeki 1,5 parmağın duyusunu alır.(40)

B-) Kaslar:

Plantar bölgedeki kaslar başlıca 4 grup halinde düzenlenmiştir:

-1.tabaka

Yüzeyel tabaka olup ayak tabanının plantar aponevrozun hemen altında yer alan tabakadır. Medialden laterale doğru m. abduktor hallucis, m. flexor digitorum brevis ve m. abduktor digiti minimi diye sıralanır.(40)



Şekil 8: Ayak plantar yüz kasları birinci tabaka (Netter F.H.; Atlas of Human Anatomy, 4th edition 2006)

***musculus abduktor hallucis:**

Ayağın medialinde yer alır. Tuber calcanei, retinaculum musculorum flexorum ve plantar aponevrozun bitişik kenarından başlar. Başparmağın proksimal falanksın tabanının içyanına ve flexor hallucis brevisin kirişi ile ilişkili olan medial sesamoide insersiosu olan bir kiriş yapar.MTF eklemdede 1.parmağa abdüksiyon ve flexion yaptırır.(40)

***m.flexor digitorum brevis**

Aponevrozis plantarisin üzerindenm.flexor digitorum longusun ayak tabanındaki kirişlerin hemen altında uzanır.

Kas lifleri önde her biri lateral 4 parmağın her birinde toplam 4 kiriş oluşturur, orta falanksların kenarlarına tutunur.(40)

***M.abduktor digiti minimi**

Ayağın dışyan tarafında yer alır, eminensia plantaris lateralise katılır.MTF eklemdede küçük parmağa abdüksiyon yaptırır.(40)

-2.tabaka

Bu tabakanın içinden geçen flexor digitorum longus kirişleri ile ilişkilidirve m.quadratus plantae ve dört lumbrikal kastan oluşur

***M. quadratus plantae:**

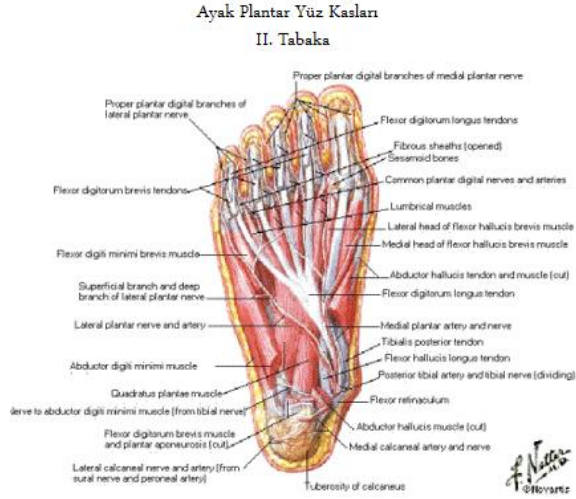
4 köşeli bir kastır. 2 başa sahiptir. Biri sustantaculum talinin altında calcaneus içyanında başlar; diğer baş tuber calcaneinin proc.lateralisin önünde calcaneusun alt yüzeyinden ve lig. plantare longumun tutunma yerinden başlar. Flexor digitorum longusun kirişinin dışyan kenarında sonlanır.

***M. Lumbricales:**

M. flexor digitorum longusun kirişlerinden başlar; dört lateral parmağın ekstansor başlıklarının içyanında sonlanır.

***M. Flexor Hallucis Longus Tendonu:**

Medial malleolün arkasından ve fleksör retinakulumun derininden geçerek ayak tabanına girer. Ayak tabanında m. fleksör hallucis longus'un tendonunu yüzeysel olarak çaprazlar ve ondan kalın bir tendon demeti alır. Kiriş daha sonra 2,3,4,5. parmaklara gitmek üzere dörde ayrılır. Bu ayırım noktalarından da mm. lumbricales başlar. Son olarak m. fleksör digitorum longus tendonları ait oldukları parmakların fibröz kısmına girerler. Her bir tendon aynı parmağa giden m. fleksör digitorum süperficialis tendonunu delerek, distal falanksın basisinde sonlanır. 2,3,4,5. distal falankslara ve ayağa fleksiyon yaptırır.



Şekil 9: Ayak plantar yüz kasları, ikinci tabaka (Netter F.H.; Atlas of Human Anatomy, 4th edition 2006)

3.Tabaka

Bu katta 3 kas bulunur: İki tanesi (m. flexor hallucis brevis ve m. adduktor hallucis) başparmakla ilişkilidir, üçüncüsü (m. flexor digiti minimi brevis) 5. Parmakla ilişkilidir.

*M.Flexor halucis brevis

İki başı mevcuttur; lateral başı küboid plantar yüzeyi ve küneiform lateralinin bitişik olan plantar yüzeyinden başlar. Medial baş, tibialis posterior tendonunun ayak bileğine geçtiği yerden başlar. Her iki baş birleşerek daha sonra 1. metatarsın medial ve lateral bölümlerine ayrılır. Bu kasın her bir tendonunun içinde 1. metatarsın başının plantar yüzeyini çaprazladıkları sırada birer tane sesamoid kemik yer alır. Flexor hallucis longus tendonu sesamoid kemiklerin arasından geçer. MTF eklemde fleksiyon yaptırır.

*M.adduktor halucis:

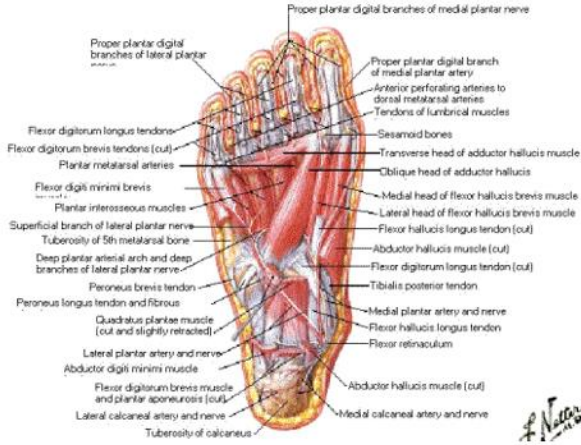
Transvers ve oblik olan iki başı mevcuttur. Başparmağın proksimal falanksına ek olarak fleksor hallucis brevis'in tendonu ile ilişkili olan lateral sesamoid kemiğinde tutunur. MTF eklemde adduksiyon yaptırır.

*M.flexor digiti minimi:

MTF eklem seviyesinde 5. parmağa fleksiyon yaptırır.

Ayak Plantar Yüz Kasları

III. Tabaka



Şekil 10: Ayak plantar yüz kasları, üçüncü tabaka (Netter F.H.; Atlas of Human Anatomy, 4th edition 2006)

4.Tabaka

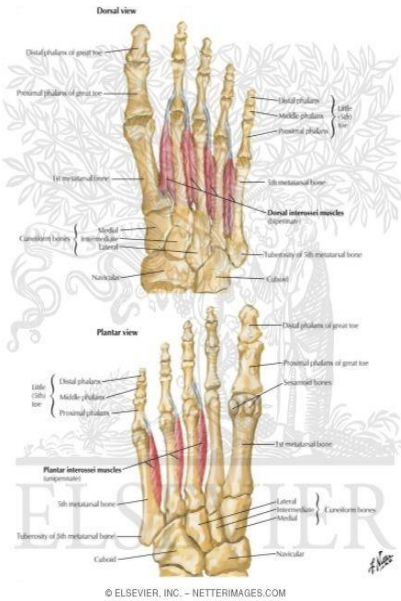
Ayağın en derin tabakası; plantar ve dorsal interosseöz kas gruplarından oluşur.

*M. interossei dorsales:

Dört adet bipentat kastan oluşur, parmaklara abdüksiyon yaptırır.

*M. interossei Plantares:

3 adet kastır 3, 4, 5. parmaklara addüksiyon yaptırır.



Şekil 11 Ayaktaki interosseöz kaslar (Netter F.H.; Atlas of Human Anatomy, 4th edition 2006)

C-Arterler:

Arterler tibialis posterior ve a.dorsalis pedis'in dalları ile olur. Tibialis posterior arteri ayak tabanına girdikten sonra a.plantaris medialis ve lateralis oluşturur. Plantaris lateralis dalı a.tibialis anterior'un terminal dalı olan a. dorsalis pedis ile birleşerek arcus profundus oluşturur.(40)

***A.plantaris lateralis:**

Ön lateralinden ayak tabanına geçer. Önce abd. hallucis'in proksimal ucunun derinindedir; daha sonra m.quadratus plantae ile m.flexor digitorum brevis arasında yer alır.A.plantaris lateralis, m. flexor digitorum brevis ve m. abduktor digiti minimi arasındaki olukta uzandığı 5. metatars tabanına ulaşır. Buradan, metatars tabanlarını ve ayak derin planını çaprazlayarak derin plantar arkı oluşturur.

***A.plantaris medialis:**

Abduktor hallucis kasının proksimal ucunun derininden girer. Abduktor hallucis ve digitorum brevis kasları arasındaki olukta ilerler. Başparmağın medial taraf kanlanması sağlayan arcus profundus plantaris'in digital dalına katkı vererek sonlanır.(40)

***A.Dorsalis Pedis:**

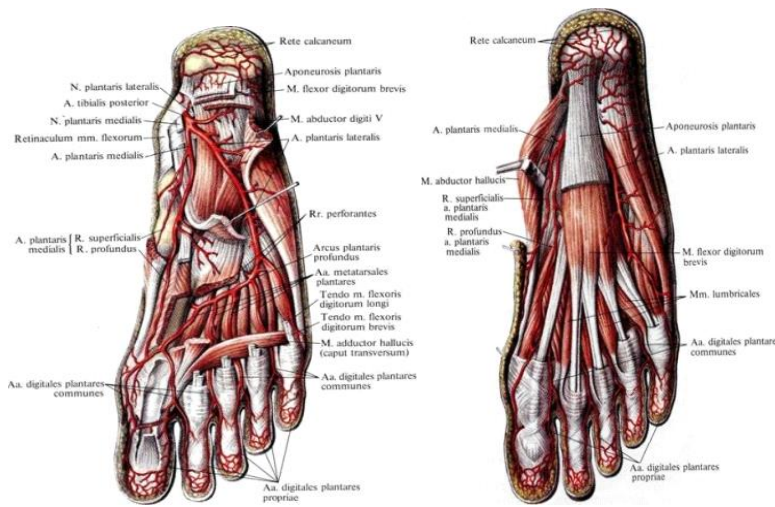
Tibialis anterior' un terminal dalıdır. Bu arterin ayak bileğini çaprazladıktan sonraki bölümüdür.

1. dorsal interosseöz kasın 2 başı arasından geçerek arcus plantaris profundusa katılır. Bu arterin nabızı dorsalde extensor hallucis longus ve extensor digitorum longus 2. parmağa giden dalı arasında alınır. Dalları; a. tarsalis lateralis, tarsalis medialis, a. arcuata ve 1. dorsal metatarsal arterdir.(40)

D-Venler:

Ayak tabanındaki venler yüzeysel ve derin venler olarak yer alırlar.

Derin venler aynı isimdeki arterlerle beraber seyreder ki onlardan yukarıda bahsedildi.Yüzeysel venler dorsal yüzdeki arcus venosus dorsalis arkına drene olur. Medial malleol içyanından geçen saphena magna ve arcusun lateralinden lateral malleol arkasından geçen saphena parvadan oluşur.(40)

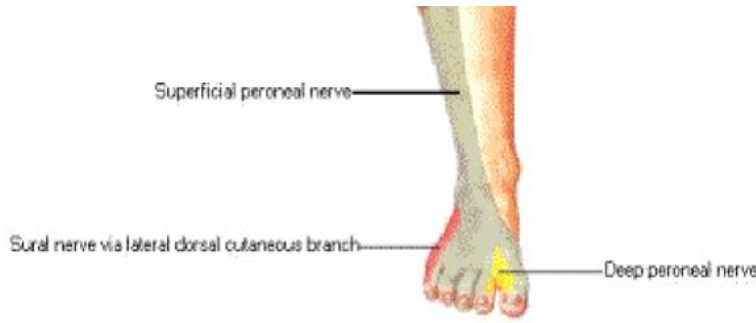


Şekil 12: Ayaktaki arteriyel yapılar

1.3.3 Ayak Sırtı

A-) Sinirler :

Ayak sırtının derisi alta gevşek tutunmuş olup hareketli, sert ve kıllıdır.



Şekil 13: Ayak dorsalinden duyu alan sinirlerin dağılımı (Netter F.H.; Atlas of Human Anatomy, 4th edition 2006)

Ayak derisinin büyük kısmından n. peroneus superficialis, bir kısmından da n. peroneus profundus, n. saphenus ve n. suralis duyu alır.

***N. peroneus superficialis:**

Ayak dorsali 1.-2 .metatars arası ayağın laterali ve 5. parmak üzeri deri hariç ayağın dorsal yüzünü ve parmakların dorsal tarafını innerve eder.

***N. peroneus profundus:**

1.ve 2. dorsal interosseöz kasın innervasyonunu yapar. 1.-2. parmak arası dorsal yüzün derisi distalde tırnak yataklarına kadar olan bölümün innervasyonunu sağlar.

***N.Saphenus:**

Femoral sinirin uylukta başlayan kutanöz dalıdır.Ayağın proksimal medial innervasyonunu yapar.

***N. Suralis:**

Tibial sinirin kutanöz dalıdır.Ayak bileği lateral malleol arkasında, saphena parvaya yakın olarak seyreder.

B-) Ayak sırtındaki kaslar

Ekstansor Digitorum Brevis:

N.fibularis profundus tarafından innerve edilir. Kalkaneusun superolateraline tutunur. Parmaklarda ekstansor digitorum longus tendonlarının dışyanına katılırlar.

M. ekstensör digitorum longus tendonu:

M. peroneus tertius'un tendonu ile birlikte inferior ekstensör retinakulumun derininden geçerek ayak sırtına gelir. Burada 2.-5. parmaklara gitmek üzere yelpaze şeklinde dört hüzmeye ayrılır. (43-44)

C-)Ayak sırtı arterleri:

A.tibialisin terminal dalı olan a. dorsalis pedis tarafından sağlanır dolaşımı. Dorsalis pedisin daha önce bahsedildiği gibi 4 dalı vasıtasıyla kanlanma sağlanır.

D-)Ayak sırtı venleri:

Ayak sırtı dolaşımı venöz drenajı arcus venosus dorsalis ile yapılır. Digital venler ile gelen dolaşım bu arkı yaptıktan sonra lateralde v. saphena magna ve medialde v. saphena parva olarak devam eder.

1.3.4 Ayağın Eklemleri

Ayak bileği ekleminden bahsedilmeden ayak içindeki intertarsal, tarsometatarsal ve interdigital eklemlerden bahsedilecektir.

A-) İntertarsal eklemler:

Tarsal eklemler başlıca ayağa eversiyon, inversiyon, pronasyon ve supinasyon yaptırırlar.

1-Subtalar Eklem:

Talus alt yüzündeki posterior kalkaneal eklem yüzü ve kalkaneustaki posterior faset arasındaki eklemdir. Başlıca inversiyon ve eversiyondan sorumludur.

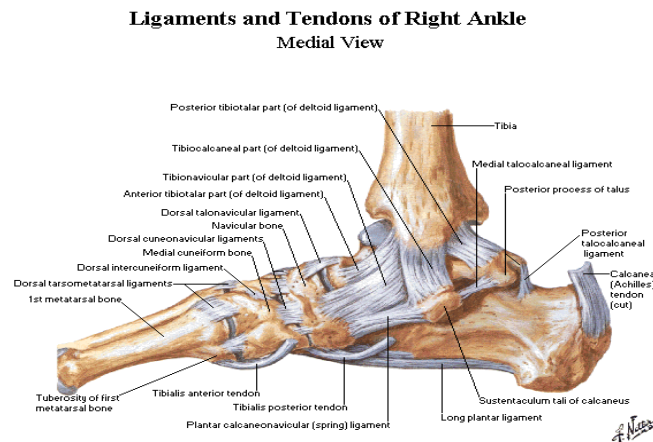
Interosseöz, lateral, medial, posterior talokalkaneal bağlar ile stabilize edilir. Interosseöz bağ sinüs tarsi içinde seyreder.

2-Talokalkaneonaviküler eklem:

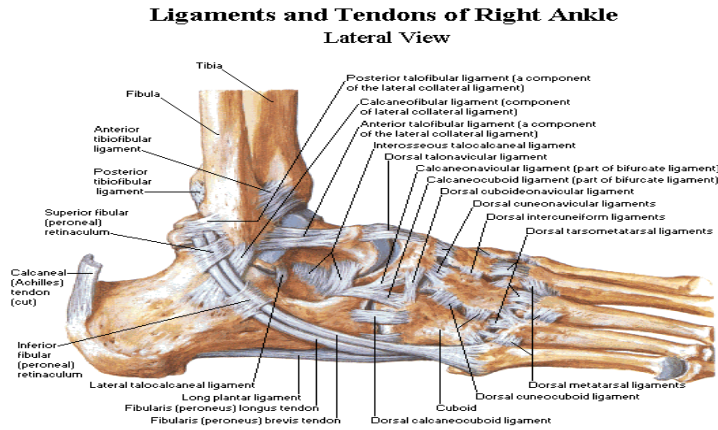
Talus başının aşağıda kalkaneus ve yay ligamanı ile; önde naviküla ile yaptığı eklemdir. Subtalar eklem benzeri hareketlerin yanında pronasyon ve supinasyonda katılır. Spring ligamanı sustentaculum tali ile önde naviküler kemik arasında yer alan boşluğu kapatır. Daha sonra anlatılacağı üzere ayağın medial kemerinin oluşumunda rolü mevcuttur.

3-Calcaneocuboid Eklem :

Kalkaneusun ön yüzü ile küboidin arka yüzü arasında oluşur. Art. talocalcaneonavikulare ve art. calcaneocuboidea aynı hizada olmaları nedeniyle birlikte hareket ederler. Bu nedenle ikisine birden art. tarsi transversea adı verilir.(45)



Şekil 14: ayaktaki bağlar ve tendonlar medial görünüm Netter F.H.; Atlas of Human Anatomy, 4th edition 2006)



Şekil 15:ayaktaki bağlar ve tendonlar lateral görünüm Netter F.H.; Atlas of Human Anatomy, 4th edition 2006)

Bunların dışında ayakta tarsal kemikler arasında art. küneonavikularis, art. küboideonavicularis, art. interküneiforme ve art. küneoküboidea eklemleride mevcuttur.

B-) Tarsometatarsal Eklemler:

Plana tipi eklem olup sınırlı kayma hareketine izin verir. 1. parmağın eklem hareket açıklığı diğerlerine göre daha fazladır. Bu eklemler lisfranc eklemi olarak adlandırılır. 2. metatarsın biraz daha proksimale uzamasından dolayı bu hatta eklem biraz proksimale kaysada geri kalanı düz bir hat olarak seyreder.

C-) Metatarsophalangeal eklem:

Metatars başları ile parmak bazisleri arasında yer alır. Fleksiyon, ekstansiyon, rotasyon, sınırlı abduksiyon ve adduksiyona izin verir. Plantardaki bağlar ve her iki yandaki kolletaral bağlarla güçlendirilmiştir.

D-) İnterfalangeal Eklem:

Fleksiyon ve ekstansiyon hareketine izin verir. 1. parmakta 1 adet, diğerlerinde 2'ser adet olup başlıca gynglimus tipi eklemdir. Plantardaki plantar bağ her iki yandan transvers bağlarla sabitlenmiştir.

1.3.5 Ayak bileği Arkları:

Ayakta başlıca 3 adet ark bulunur. Bunların görevi hareket esnasındaki gücü emmek veya dağıtımını sağlamak.

Arcus Longitudinalis Medialis

Kalkaneus, talus, naviküler kemik, cuneiformlar ve ilk 3 metatarsın oluşturduğu bir ark olup tepe noktası naviküler kemiktir.

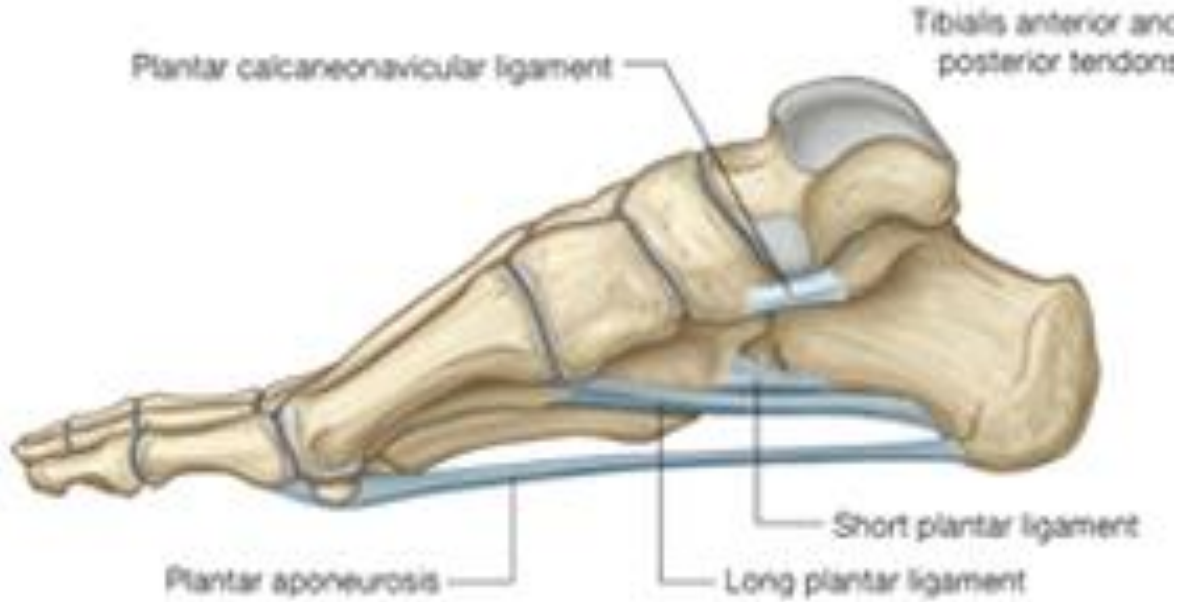
Arcus Longitudinalis Lateralis:

Kalkaneus, küboid ve 4.-5. metatars tarafından oluşturulur.

Arcus Transversum:

Koronal planda talus başı seviyesinde en yüksektir.Genel olarak TMT eklem seviyesinde yer alır.

*Kemerleri destekleyen bağlar kalkaneonavikülare plantare(Spring), kalkaneoküboideum plantare, lig. plantare longumve aponevrozis plantaristir. Kaslar ise tibialis anterior, tibialis posterior ve peroneus longustur.(40)



Şekil 16: Kemerleri destekleyen yapılar.(40)

Basmajian ve Stecko, hareketsiz pozisyonda m. tibialis anterior, m. peroneus longus ve ayak tabanındaki kasların, ayak kubbelerinin korunmasında statik bir fonksiyonları olmadığını elektromyografik olarak ortaya koymuştur. Ancak yürüme ve koşma esnasında bu yapılar çok aktiftirler. Özellikle kilolu ve ağır yük taşıyan kişilerin, uzun süre ayakta hareketsiz kalmaları sonucunda ayak kubbesini oluşturan kemikler, ayak kemerlerinin pasif olması ve ayak kubbesini desteklememesi nedeniyle, aşırı zorlanır. Bunun sonucunda bağlar gevşer ve ayak tabanı çökmesi, düztabanlık gelişebilir ki bu; halluks valgus için predispozan bir faktördür.(46)

1.4 PATOLOJİK ANATOMİ VE BİYOMEKANİK

Halluks valgus 19. yy.da ayak 1. parmağın MTF eklemde genişlemenin neden olduğu düşünülen bir rahatsızlık olarak bilinirdi.(47)Bu durum alman cerrah Carl Heuter'in eklediği "halluks abductovalgus deformitesi" terimine kadar böyleydi ki bu terim deformiteyi daha iyi tanımlamıştır. Bu deformiteyi,1. Parmağın MTF eklemden laterale deviasyonu olarak nitelemiştir.(48)

1950'lerde Sim-Fook ve Hodgson ayakkabı giyen ve giymeyen grupları kıyaslamışve halluks valgus prevalansının ayakkabı giyen gruptaki insanlarda dramatik olarak yüksek çıktığını bildirmişlerdir. (49) Ne yazık ki bu çalışma hiç ayakkabı giymemiş toplumlardaki halluks valgus gelişimini ve yüksek topuklu moda uygun ayakkabı giyen hiç etkilenmemiş bireylerdeki durumu açıklamaya yetmemiştir. Sonuç olarak bu problem sadece ayakkabıya dayanan bir problem olarak görülmemelidir. (50)

***Halluks Valgus Gelişimi**

Genel olarak kabul edilmiştir ki; halluks valgus özgeçmişinde çeşitli predispozan faktörler olan hastalarda bazı basamaklarla gelişir. Bu basamaklar genelde belli sıra halinde olmayıp sıklıkla birbirine paralel seyrederek. (51-52)

Bu basamaklar kabaca aşağıdakilerden oluşur:

MTF ekleminin medial destek yapıları olan medial sesamoid ve medial kollateral ligamentin yetersizliği erken ve esas lezyonu oluşturur. (53)

Metatars başı sesamoid yapıları üzerinden kayarak mediale yönelir. Oblik veya anstabil TMT eklem bu hareketi artırır.

Tabanından sesamoidlere ve derin transvers ligamana ve adduktor hallucis tendonuna tutunmuş olan proksimal phalanks valgus pozisyonuna kayar.

Metatars başı medial sesamoidin üzerine oturur ve, kırık ve kristayı erozyona uğratabilir. Lateral sesamoid aslında hiç hareket etmemesine rağmen intermetatarsal aralığa oturmuş olarak görünür.

Medial eminensia üzerine uzanan bursa belirgin olup, medial eminensia üzerindeki ayakkabının basınç etkisi nedeni ile gergin olabilir.

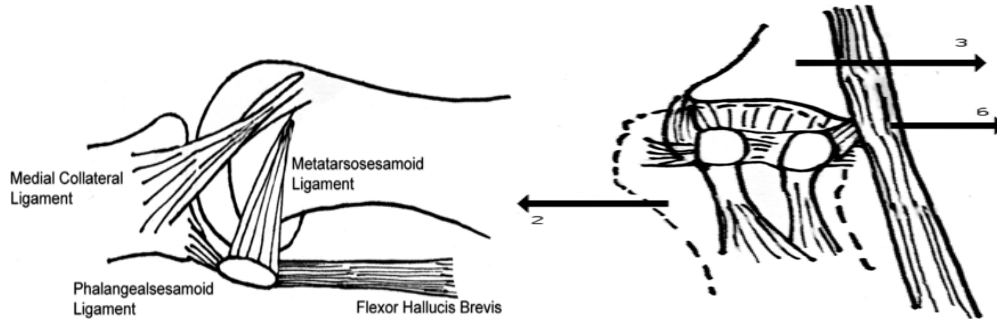
Flexor ve extansor tendonların kırıları halluks valgusun artan deplasmanına ve proksimal phalanksın dorsifleksorlerinin ara sıra hareket etmesine bağlı olarak lateralde ortaya çıkar. (54)

Metatars başı sesamoid aparatların üzerinden düşer ve kendine etkiyen kasların hareket aksı nedeni ile pronasyona gider.

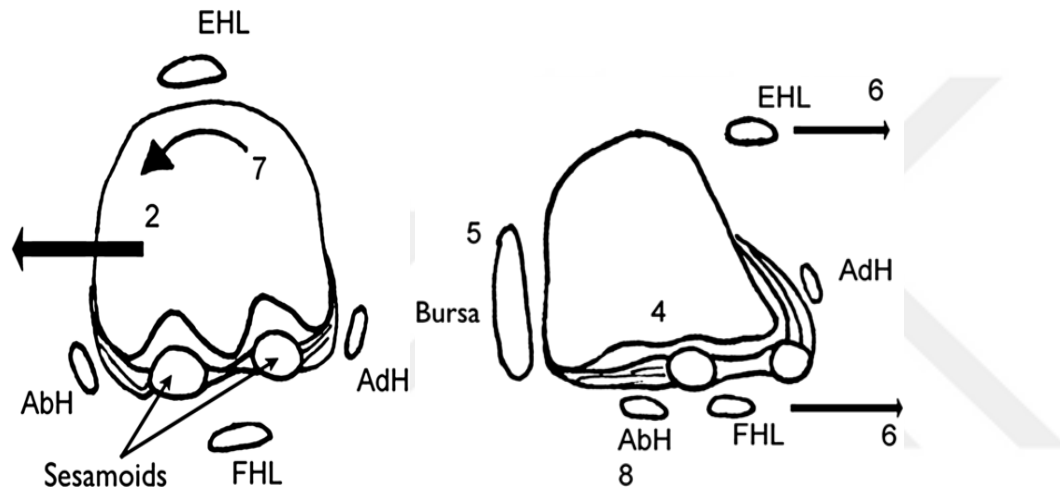
Normalde adduktor hallucis, proksimal phalanksın valgusa gitmesine karşı kuvvetli bir direnç oluşturur; ancak bu kasın medial ve plantar eklemlerinin inferiora kayması nedeni ile disfonksiyonel olur. (55) Adduktor hallucis, plantar bölgenin lateraline yapışır. Bu yüzden proksimal phalanksı tabanından tutarak pronasyona çeker.

Daha zayıf olan dorsal MTF eklem kapsülü herhangi bir tendonla güçlendirilmemiş olup pronasyon ile beraber mediale kayar ve zayıf stabilite sağlar. (56)

Medial hareketle beraber olan metatars başı elevasyonu, plantar basıncı laterale transfer eder. Görece olarak daha hareketli olan 5. metatars daha yayvan bir hal alır.



Şekil 17: Fig1 : Patolojinin gelişme aşamaları(50)



Şekil 18: Patolojinin gelişme aşamaları 2(50)

1.Sıra Biyomekaniği:

1.sıra medial arkın yapısının sürdürmesinde kilit rol oynar(56)ve ana yük taşıyan kompartmanı, yürüyüş sırasındaki mevcut yüklerin öznesini oluşturur. 1. sıra üzerindeki parmağın talonaviküler eklem uzanan herhangi bir yetersizlik halluks valgus ile sonuçlanabilir.

Metatarsal başa herhangi bir tendon yapışmaz ve genetik olarak aksiyel düzende instabiliteye yatkın olan bu yapının sürdürülebilmesi için:

- 1.)Basma fazında uyumlu bir MTF eklem
- 2.)Stabiliteye katkıda bulunan bir DMMA açısı

3.)Dengeli bir dinamik ve statik kısıtlayıcılar ve

4.)Stabil bir TMT eklem gerekir.(57)

Sesamoidler:

Sesamoidlerin fonksiyonu; yüklenme anındaki kuvvetleri absorbe etmek ve 1.sıranın yük taşıma kapasitesini artırmaktır.Sesamoidler, fleksor hallucis brevis tendonunun moment kolunu artırırki bu tendon halluksun plantar fleksiyonunu güçlendirir ve sonuç olarak birinci metatars başının elevasyon fonksiyonu yerine getirilir.Böylece metatars başındaki yük dağılımı sağlanmış olur.

Metatars başı denge sırasında sesamoidler üzerinde durur. Fakat sesamoidler halluksun dorsifleksiyon hareketi sırasında kısmen inferior, daha fazla da anteriora hareket eder. Sesamoid metatarsı asar, böylece 1.metatarsınplantar fleksiyonunu kolaylaştırır. Bu hareket halluksun dorsifleksiyonu için esansiyel görev görür.

Metatarsosesamoid eklem eklem reaksiyon kuvveti normal şartlarda subluksasyonu engellemek için yeterlidir. (58)Metatarsosesamoid eklem ya 1. metatars başının elevasyonu ya da plantar basıncın laterale transferi nedeniyle boşalır.Sonuçta,yumuşak doku baskı altında kalır ve krista yetmezliğine yol açar.

1.Sıra Hareketi:

Morton1.metatarsal segment dorsal hipermobilitésinin ayak deformitelerinin geniş bir dizisinden sorumlu olduğuna inanmıştır.(59) Çeşitli çalışmalarda 1. TMT eklem hareketinin hareket aksı veya önemi hakkında tam bir konsensus sağlanamamıştır. Normal ayak diye adlandırılan bazı ayaklarda uzun metatars şaftıyla tarsometatarsal eklemden küçük bir miktar harekete izin verilmiştir. Bunun sonucunda yaklaşık olarak 6 mm dorsoplantar hareket elde edilmiştir.(60)Yinede halluks valgus olan ayaklarda 1. sıranın ortalama hareket açıklığı sagittal ve frontal planlarda belirgin olarak daha fazla görülmüştür.

1. Metatarsofalangeal Eklem Hareketi:

1. MTF eklem basit bir menteşeden ziyade ball-socket tarzı bir eklemdir.Birinci parmak yürümenin push-off anında stabil tutulurken;1.sıra ve ayak bileğinin kinematik eşleşmesi sonucu frontal plan rotasyonu, 1. parmak pronasyonu ve medial transversplan hareketine neden olur.Bu her iki hareket de ayağın medial yüzüne binen yükü artırır,MTF eklemden valgus momenti yaratır.(61)

Düz bir zeminde tam olarak yük verme ile MTF eklem dorsifleksiyonu 20 derece ile sınırlanmıştır.(62) Öyleki öteki hareketler 1. metatarsın plantar fleksiyonuna ihtiyaç duyarlar.Metatars ve phalanks çiftinin her iksinde 1 derece plantar fleksiyonu için 3 derece metatarsal plantar fleksiyona ihtiyaç vardır.(63)

Normal yürümede 65° 1.MTF eklem dorsifleksiyonu gerekir ve 1.sıranın elevasyonu esasen bu hareket açıklığını tehlikeye atar.(64) Ayrıca normal seyirle halluks valgusa doğru meyleder. Bu şu anlama gelir; dorsifleksiyon kısıtlanırsa başparmak direncin daha az olduğu laterale kaçmaya zorlanır. Transvers sferisitedeki metatars başı multiplanar harekete izin verir. Kollateraller, sesamoidler ve 1.MTF dizginleyici efekti olarak adlandırılan rotator cuff; hepsi birden stabilite için gerekli yapılardır.(65)



1.5 HALLUKS VALGUS ETİYOLOJİSİ

Halluks valgusa neden olan faktörler ekstrinsik ve intrinsik olarak 2'ye ayrılırlar.

Potensiyel Ekstrinsik ve intrinsik Faktörler

Ekstrinsik Faktörler	Intrinsik Faktörler
Yüksek topuklu dar ayakkabılar	Genetik
Aşırı yük binme	Ligamentöz laksite
	Metatarsus primus varus
	Pes planus
	Fonksiyonel halluks limitus
	Seksüel dimorfizm
	Yaş
	Metatarsal morfoloji
	İlk sırada hipermobilité
	Sert Aşil tendonu

Tablo 1: Halluks Valgus etyolojisinde intrinsik ve ekstrinsik Faktörler(50)

1-Ekstrinsik Faktörler:

A-) Ayakkabı:

Halluks valgusun anlaşılmasına başlanmasından beri ayyakkabı kullanımı etyolojide hep suçlanmıştır. (66-67) Porter tekrarlayan düzeltici cerrahi geçiren hastalarda uygun ayakkabı konusunda, deformitenin tekrarlamasındaki yüksek riskten dolayı isteksiz olmayı önermiştir. Ayakkabı giymeyen hastalarda çok düşük halluks valgus prevalansı bildirilmiştir(68-69) ve bu prevalans, değişen ayakkabı modası ile birlikte artmaktadır.(70) Her ne kadar aradaki bağlantı tam anlaşılmasa da, ayakkabı juvenil halluks valgustaki gibi net bir öneme haiz değildir.(66)

Yüksek topuklar genellikle halluks valgus etyolojisinde suçlanmışlardır ve valgus momenti ile artan birinci metatars yüklenmesi arasında direkt bir ilişki ortaya konmuştur.(71)

Ön ayak yüklenmesi, tıpkı pronasyondaki gibi, önayağın parmak ucunda öne doğru kayması ile şiddetlenir. Üçüncü bir grup ise genel olarak önayağın lateral kısmına yüklenmesinin halluks valgusta yüksek risk faktörü olduğunu desteklemiştir. Yinede bu önayak yüklenmesi muhtemelen deformite

başlatmaktan ziyade ilerlemesinde önemlidir.(72) Bazı sınırlı kanıtlar ışığındatopuk pozisyonu değişmesinin bu meyile karşı koyduğu bildirilmiştir.(73)

Halluks valgus prevalansı dar ayakkabı veya yüksek topuklu ayakkabı giyen kadınlarda %100 değildir.Belkide halluks valgus ve 2.çekiç parmak arasındaki ilişki(74) veya büyük parmak uzunluğu ve halluks valgus riski 2. parmağın bu stres effektinden dolayıdır.(75) Sonuç olarak kadınlarda ayakkabı sebepten çok deformitenin ilerlemesinde önemlidir.

B-)Aşırı Yükleme:

Halluks valgus tekrarlayan minör travmalara bağlı olarak yavaşça gelişir.Aşırı yürüyüş ve yüklenmenin (66)önemli olduğuna dair algı(76) olmasına rağmen arada ispatlanan bir bağlantı bulunamamıştır. (77) Sadece bir istisna olarak baletlerve dansçılar gösterilmiştir.(78-79)

Halluks valgus ile obezite(80) ve ayak progresyon açısı(81),yüklenme, dominant ayak(82) gibi diğer faktörler arasında belirgin bir ilişki kurulamamıştır.Halluks valgusta metatarsal yüklenme farklı olur ama bunun ilişkisi bilinmemektedir.(82)

2- İntrinsik Faktörler:

A-Genetik:

Genetik bir predispozanın varlığından uzun zamandır şüphe edilmiştir.(83)Kalıtsal faktörler belki metatars boyutu,ark yüksekliği ve hipermobilitate ile ilişkili olabilir.(84-85)En iyi kanıtlar şunu göstermiş ki; 350 hastanın %90'ında etkilenen en az bir akraba mevcuttur ve en sık görülen kalıtım paterniinkomplet penetranslı otozomal dominanttır.(86)

Juvenil ve genç erişkinlerdeki halluks valgustaki genetik rolü(66) daha fazla kanıtlanmıştır,hastaların %94'ünde (29/31) aile hikayesi ile beraber maternal kalıtım izlenmiştir. Irksal farklılıklar arasında zayıf kanıt mevcut olup; beyazlardaki insidansın siyahi insanlara göre iki kat fazla olduğu gözlenmiştir.(87-88)

B-Seksüel Dimorfizm:

Gerçek cinsiyet oranı bilinmemekle birlikte düzeltici cerrahi geçiren erkek/kadın oranı 1/15'tir.(86-89-90)Kadınlardaki yüksek oran belkide ayakkabı seçimine dayanıyordur. Yine de kadınlardaki görülme sıklığı yüksek olup bu bulguyu destekleyecek kaliteli kanıt yoktur; ancak yine de özellikle juvenil halluks valgusta cinsiyet göz önüne alınmalıdır.

Buradaki esas farklılık osseoz anatomidedir.(91) Örnek olarak; kadınlardaki metatars başının eklem yüzeyi daha yuvarlak ve küçük olup;daha az eklem stabilitesi sağlar.(92)Kadınlar aynı zamanda daha fazla addukte 1. metatarsa(92) sahip olup;bu dönüş de tarsometatarsal eklemdedifarklılıklara bağlı olabilir.(93)Bir diğer farklılık ise metatars boyutu ve distal ve proksimal eklem yüzeyi ve açısına bağlıdır.(91-94)

Ligamentöz laksite(95)ve 1.sıra hipermobilitesi(66)kadınlarda daha sık görülür.Hamilelikle ilişkisi ortaya konmamıştır.

C-)Ligamentöz Laksite:

Orta düzeyde ligament laksitesi, halluks valgusu(96) olan kadınlarda daha sıktır; juvenil halluks (97) valgusu olan hastaların %70'indebu durum bildirilmiştir.Yine de generalize ligament laksitesinin (98) olduğu Marfan, Ehler-Danlos(99) ve romatoid artrit(100) gibi durumlarda halluks valgus daha sıktır ve tedavisi daha zordur. İlginç olarak sadece Beighton skor sistemini (101)kullanarak ligamentoz laksite ve halluks valgus birlikteliğini değerlendiren çalışma yetersiz olmuştur.(96) Bu gerçeklere rağmen laksitesi olan hastaların daha fazla rekkürens ihtimali vardır, çok az çalışma bu konuda bilgi vermiştir.(66)

D-)Yaş:

Yaşlılarda yapılan bir biyomekanik(102-103) çalışma;postür değişimleri,eklem kinematiği ve plantar basıncın halluks valgus birlikteliği için büyük risk olduğunu göstermiştir.Yinede yaş, halluks valgus açısı için zayıf bir tahmin belirteçidir denebilir.(104) Zirve başlangıç yaşı 30-60 yaş arası olup bunlar adolesen dönemdeki(66) değişikliklerin başlangıcı, sonucu veya juvenile halluks valgusta daha önceki değişikliklerin sonucu oluşur.

E-)Metatarsus Primus Varus:

Halluks valgus ile metatarsus primus varus arasındaki ilişki iyi bilinir(66-105-106-107-108);fakat bunun neden mi sonuçmu olduğu açık değildir.(109)Humbert ve arkadaşları(110)metatarsus primus varusun önce oluştuğunu-sebat ettiğini, daha sonra abductor hallucis'in inferiora sublükse olduğunu, daha sonra abductor hallucisin disfonksiyonel hale geldiğininve halluks valgusla sonuçlandığını ifade etmişlerdir.

Metatarsus primus varusun juvenil halluks valgusta önemli olduğu ifade edilmiştir.(107) Bir çalışmada %75 hastada bu birliktelik rapor edilmiştir.(111)Bu oran erişkin halluks valgusta (%57)(66)genel popülasyondan daha yüksektir(<%1)(112); metatarsus primus varus, halluks valgus gelişiminin ardındaki bir nedendir.

Metatarsus primus varusun büyüklüğü ile halluks valgus arasında kadınlarda zayıf bir ilişki (66-113) bulunmuştur, fakat kanıtlar bunun ayakkabı seçimi ile alakalı olabileceğini göstermiştir.

Snijders ve ark.biyomekanik araştırmalara dayanarak metatarsus primus varusun sekonder bir ayak deformitesi olduğu sonucuna varmıştır.(67) Bu gözlemler sonucunda, eğer halluks valgus düzeltilirse metatarsus primus varus için herhangi bir müdahaleye gereksinim kalmadan 1. metatars kendiliğinden düzelir.Bu önerme bazis osteotomilerinde(66),1.MTF eklem füzyonunda(114-115)ve Keller osteotomisinde(116)gösterilmiştir; ve metatarsus primus varusun bir sekonder fenomen olduğu bildirilmiştir.Cronin ve ark.addüktör hallucis'in, basal metatars osteotomisi yapılmayan füzyon ameliyatlarından sonra tüm sıranın deforme edici kuvveti olduğuna inanmıştır.(117)

Bu bilgiler ışığında denilebilir ki; bazı insanların doğuştan metatarsus primus varusa eğilimi vardır ve bunlar juvenil halluks valgus için risk altındadır. Eğer bu kişiler yüksek topuklu, dar ayakkabı tercihinde bulunurlarsa; yetişkin halluks valgus için artmış risk grubunda olurlar.(50)

F-)Metatarsal Anatomi:

Metatarsal formül metatarsların rölatif uzunluğu ile ilgilidir.Normal sırada uzunluğa göre sıralanırsa 2, 1, 3, 4, 5 sırasıyla olur; fakat genel olarak 1.ve 3.metatarsların boyu eşittir. Mortonşunu savunmuştur: Morton ayağı olarak tanımlanan 1. metatarsı kısa hastalarda, bu fenomenin 1. sırayı pronasyon ve hipermobiliteye ittiği ve bunun halluks valgus geliştirdiği.(59)Bu durumla ilgili herhangi bir klinik birliktelik saptanmamıştır. Daha güvenilir ölçüm tekniklerine göre ise bu birliktelik <%4 olarak bulunmuştur.(66-118-119-120)

Mancuso ve arkadaşları 110 hastanın %80'inde 0+ olarak adlandırdıkları 1. metatarsın 2. metatarsa eşit ve uzun bulunduğu durumu gözlemlemişler, yinede kontroldeki 100 hastanın %80'inde daha kısa 1. metatars saptamışlardır.(121)

Uzun 1.metatars daha sonra halluks valgus ile sonuçlanacak olan bir kırılma noktası yaratır.Protrüsyon mesafesi ile intermetatarsal açısı arasında kuvvetli bir birliktelik mevcuttur.

G-)Pes Planus:

Pes planusun halluks valgustaki rolü çokça bildirilmiştir.(122-123-124)Mekanizma apaçık gözlenmiştir;topuk yüksekliğinin arttığı durumlarda pronasyon sonucu halluksun medial plantar tarafına yüklenme artmaktadır, fakat başka değişkenlerde göz önünde bulundurulmalıdır:

1-)Pes planus 1. metatarsın fonksiyonel uzunluğu üzerinde bir elevasyon yaratmaktadır kibuda ilk olarak 1. MTF eklem hareketini kısıtlamaktadır.(125)

2-)Peroneus longus 1. sırayı stabilize etmekte yetersizdir;bu durum 1. sıranın yetersizliği, uzaması ve hipermobilitesi ile sonuçlanır.(126)

3-) Planovalgus ayakta arka ve orta ayakta eversiyon 1. MTF eklemde yüklenmeyi düzeltir, buna karşın medial ark üzerine yük binmesi artar.Bu değişiklik 2.TMT eklem ve peroneus longus çekme kuvvetinin azalmasına kıyasla 1.TMT eklem hipermobilitelerinden dolayıdır.(127)

4-)Arka ayak evert olunca, yükselmiş topuğun dorsifleksiyonu ile abdüksiyon kuvveti artar ve ayak artan bir şekilde abdukte olur.

5-)Burada pron ayakta aşırı bir abduktor ve adduktor hallucis çalışması olur.(128-129)Çekiş akslarının değişimine bağlı sesamoidler rotasyona gider. Tüm bunlar valgus momenti oluşturur.(130)

H-)Gergin Aşıl Tendonu:

Mann & Coughlin ve Hansen(131) gergin bir aşıl tendonunun, halluks valgusta predispozan olduğunu varsaymışlar.Bununerken ve artan önayak yüklenmesinin nedeni ile oluştuğu bildirilmiştir.(132) Doğal eğilim olarak eksternal rotasyondaki ayak medial tarafın üzerinden 3. beşik ayağına doğru kayar, valgus kuvvetini artırır. Kanıtlar genel olarak diabetik ülserlerle(133) ilgili olup; <5° ayak bileği dorsifleksiyonu ile halluks valgus arasında birliktelik saptanmıştır.(134)Halluks valgus klinik çalışmaları,sadece aşıl gerginliğine bağlı <10° ayak bileği kısıtlılığı olan vakaların bu bulguyu desteklemiştir.Diğer çalışmalarda aşıl tendon gerginliğinin halluks valgusta herhangi bir rekürrensten sorumlu olduğuna dair herhangi bir bulgu saptanmamıştır.(135-136)

1.6. HALLUKS VALGUS'TA RADYOLOJİK İNCELEME

Halluks valgus için değerlendirilecek hastalarda rutin olarak ayakta basarak AP ve lateral grafiler çekilmelidir. Bunun yanı sıra ön ayak aksiyel ve medial oblik grafilerde çekilebilir.

45° medial oblik grafi 1.-2.metatars arasındaki pallelik kaybından kaynaklanan hipermobilitayı gösterebilir.Aynı zamanda bu grafi preop ve postop olarak deformitenin değerlendirilmesinde gereklidir.Önayak aksiyel grafi ise sesamoid kemiklerdeki dejeneratif değişiklikleri değerlendirmede kullanılır.

A-) İntermetatarsal Açı:

İntermetatarsal açı 1.ve 2.metatarsın uzun eksenlerini longitudinal olarak ayıran iki hat arasındaki açıdır.



Şekil 19: İntermetatarsal açı ve halluks valgus açısı şematik gösterimi(137)

Dik ayaklarda normal aralık 0-14° iken; addukte ayaklardaki değeri 0-12° olarak kabul edilir.

İMA'daki anormal artış metatarsus primus adduktus olarak adlandırılabilir.(138)

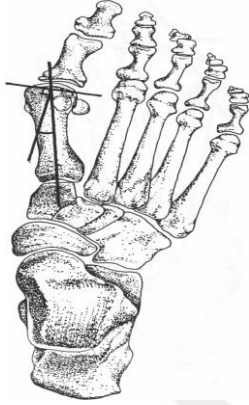
Transvers plan değerlendirmesi uygun cerrahi seçimi için çok önemlidir. İMA>15° ise daha büyük düzeltme elde etmek için daha proksimal bir osteotomi gereksinimi mevcuttur. İMA'daki ortaveya hafif deformitelerde ise metatars başı veya boynu seviyesinden bir osteotomi yeterli olacaktır.Scott ve arkadaşları; halluks valgusu olan hastalarda İMA, metatarsus primus varus, metatarsocuneiform açı ve tüm metatarsus varus açılarını kıyaslamışlar ve 1. metatarsın medial deviasyonlarının dördünün de farklı olduğunu ölçmüşler. Sonuç olarak 1. metatars deviasyonu için en iyi ölçüm yöntemi İMA olarak saptanmıştır.(139)

B-) Halluks Valgus Açısı:

Halluks valgus açısı veya halluks abduktus açısı; 1.metatarsın uzun eksenine çizilen çizgi ile 1. parmağın proksimal phalanksın uzun eksenine çekilen çizgi arandaki açıdır.Dik ayaklarda normal değeri <15° olup; hafif deformitelerde 17°-25° arasındadır. Şiddetli deformitelerde ise 35°'e kadar çıkmaktadır. Genellikle >35° olan değerler sublüksasyon olarak görülmektedir.(139)

C-) Distal metatarsal artiküler açı (DMMA)[Proksimal artiküler set angle(PASA)]

Metatars başındaki deformiteyi gösteren bir başka değerli ölçümdür. 1. metatars başının efektif eklem kartilajını belirten çizgi ile 1. metatars shaftının uzun eksenine çekilen ve ikiye bölen çizgi arasındaki açıdır. (140) DMMA'daki anormal artış metatars başındaki yapısal bir deformiteyi gösterebilir. Deformitenin ilerlemesine sekonder olarak, artiküler kıkırdak yüzeyinin yapısal adaptasyonuna sekonder olarak DMMA hızla artabilir. Dik ayaklarda normal değeri $<8^\circ$ 'dir.

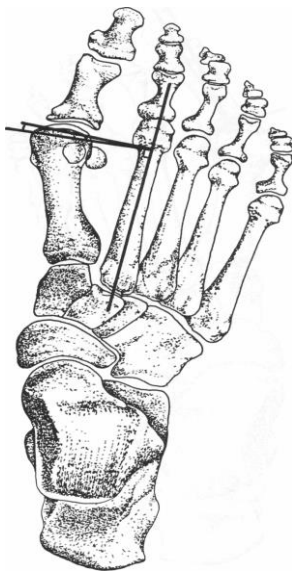


Şekil 20: DMMA şematik gösterimi(137)

D)İkinci metatars tanjansiyel açısı (TASA):

2. metatars tanjansiyel açısı, 2. metatars aksına çizilen çizgiye çekilen dik çizgi ile 1. metatars efektif kartilaj hattını gösteren çizgi arasındaki açıdır.(141)Bu açı bize Austin tipi osteotomi uygulanan transvers V osteotomisinin açısını tanımlamada yardımcı olur.Bu açı dik bir halluksu tarifler; çünkü halluksun 2.metatars aksına göre pozisyonunu belirler. Normal değeri 0° olup $\pm 5^\circ$ normal aralık olarak kabul edilir.Bir başka denklemde şu şekilde hesaplanabilir.

TASA=DMMA-İMA. Bu bilgiler ışığında şu söylenebilir ki; TASA proksimal artiküler yapı ve intermetatarsal değişiklikleri gösterebilir.



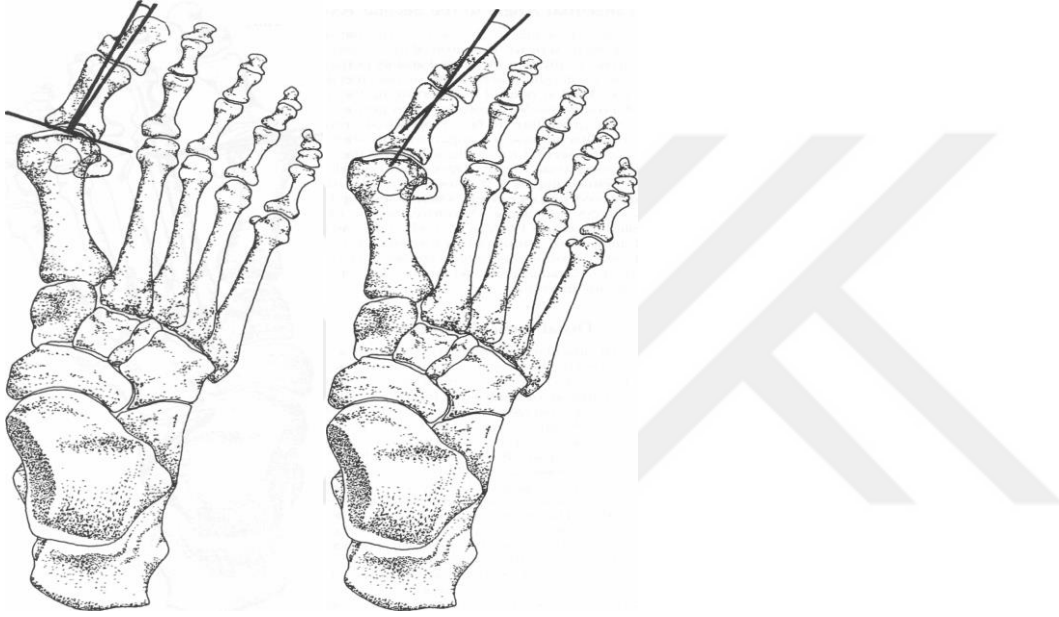
Şekil 21 2.Metatars tanjansiyel açısı şematik gösterimi. (137)

E-) Halluks Abduktus İnterfalangus Açısı:

1.proksimal ve distal falanks şaftlarını ortalayan çizgiler arası açıdır.0-10° arası normal olarak kabul edilir.Artışı interfalangeal bir deformitenin varlığını göstermektedir.Bu deformite proksimal phalanks başından kaynaklanır.(142) Akin gibi proksimal falanks osteotomileri bu patolojiyi düzeltmek için kullanılır.

F-)Distal artiküler Set açısı:(DASA):

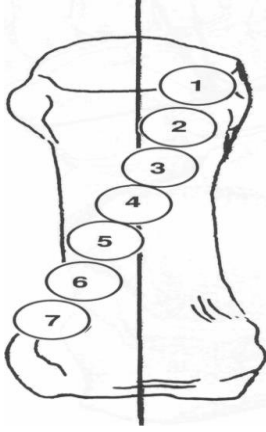
Birinci proksimal falanks longitudinal aksını bölen çizgi ile 1.proksimal falanksın efektif artiküler kırıkdağını gösteren çizgiye dik çizilen çizgi arasındaki açıdır.Normal değeri<8°.Tarihsel olarak bu açıdaki anormal değerler 1.proksimal falanks tabanına uygulanacak osteotomiden sonra düzelir.



Şekil 22 Distal artiküler set açısı (147)Şekil 23 Halluks abduktus interfalagus açısı(147)

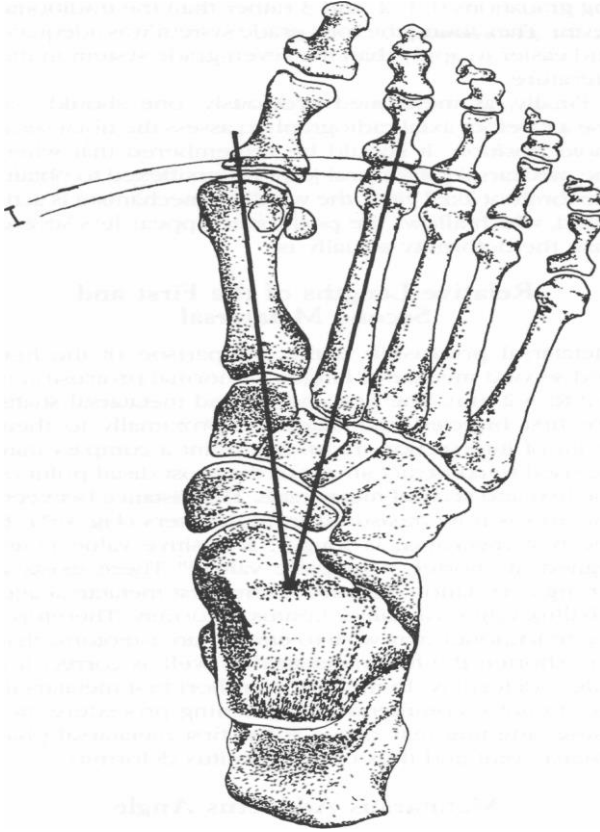
G-)Tibial Sesamoid Pozisyonu:

Bu tanımlama tibial sesamoidin 1.metatars longitudinal aksına çizilen çizgiye göre pozisyonunu, basarak AP grafide tanımlar.1'den 7'ye kadar artan derecelerde deformitenin şiddetini belirler.(140)4 ve daha fazla olan dereceler fibular sesamoid ligamentte kontraksiyonu gösterir.Birçok yazar4 ve üzeri tibial sesamoid pozisyonlarında fibular sesamoidektomi önermiştir.Yinede uygun yapılan yumuşak doku gevşetmeleri fibular sesamoidin 1.metatars başı altında tekrar düzenlenmesini sağlar.



Şekil 24:Tibial sesamoid pozisyonu

H-) İntermetatarsal Göreceli Uzunluk:



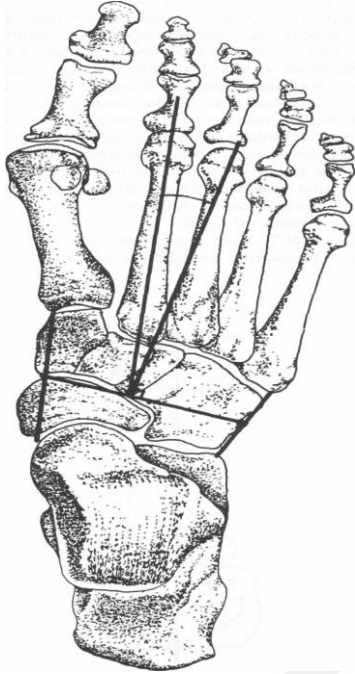
1.ve 2. metatarsın uzunluklarının kıyaslanmasını gösterir.Normal aralık ± 2 mm dir. 1. ve2. metatars uzun aksları longitudinal olarak ikiye bölünür ve proksimale uzatılarak kesiştiği noktaya kadar ilerlenir.Bu noktadan başlanarak 1.ve 2.metatarsın en distal noktalarından geçen bir ark çizilir.Bu iki ark arası mesafe ölçülür.1. metatars uzunluğuna göre + veya – değer belirlenir.(140) Uzun 1. metatars ile halluks valgus ve halluks limitus arasında güçlü bir korelasyon mevcuttur.Bu durumda 1.metatarsı kısaltan osteotomiler valgus deformitesini düzeltmede başarılı olur. Eğer 1. metatars kısa ise uzatma önerilmemektedir; çünkü 1. MTF ekleminde sıkışmaya veya halluks limitusa yol açabilir.(137)

Şekil 25: Göreceli metatarsal Uzunluk.(137)

I-)Metatarsus Adduktus Açısı:

Metatarsus adduktus açısı, juvenil halluks valgus deformitesi düzeltici cerrahi planlanan hastalarda preoperative planlamada kullanışlıdır. İlk olarak metatarsokuneiform ve talonaviküler eklemin medial eklem yüzleri bulunur. Benzer olarak kalkaneokuboid ve 4.metatarsokuboid eklem lateral yüzü orta hattı belirler. İki hattı ortadan birleştiren bir hat çizilerek, buna ön ayağın uzun aksına dik bir çizgi

çekilir ve ikinci metatarsı ortadan bölen bir çizgi çekilir. Bu iki hat arası açı bize metatarsus adduktus açısını verir.(140)Bu açı $<15^\circ$ ise normal olarak kabul edilir. Bu açı bunion prosedürü seçiminde etkilidir. Genel bir kural olarak hatırlanmalıdır ki; yüksek metatarsus adduktus açısı ve yüksek halluks abduktus açısı varsa küçük intermetatarsal açı olur.(137)

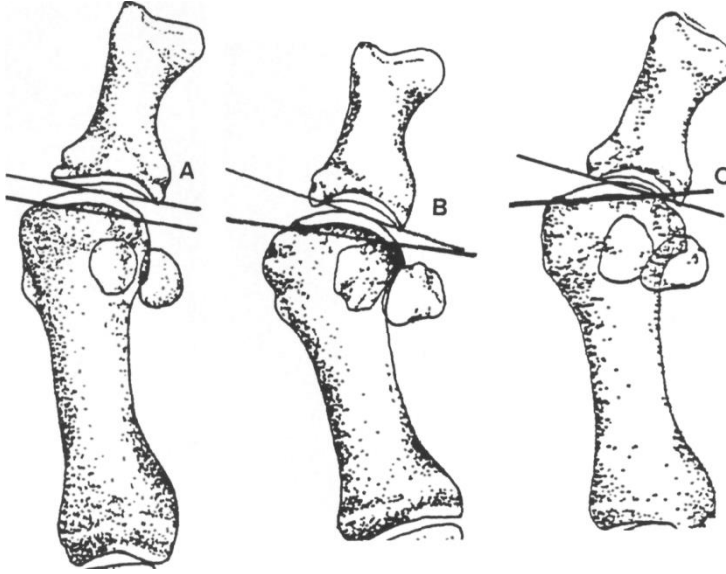


Şekil 26: Metatarsus adduktus açısı şematik gösterimi (137)

J-1.Metetrasphalangeal eklem yüzeyi:

Halluks abdukto valgus deformitelerinde 1.metatars başı ile proksimal phalanks tabanı arasındaki eklem yüzeyleri 3 şekilde değerlendirilir; uyumlu,uyumsuz,sublükse.

- Uyumlu bir eklemden 1.metatarsın efektif eklem yüzü ve proksimal phalanks tabanı birbirine paralellik gösterir, 3° 'ye kadar diverjans normal olarak kabul edilir. Halluks abduktovalgus deformitelerinde uyumlu bir eklem yüzü bulunabilir.Bu, yapısal olarak adapte olmuş bir eklemi gösterir.
- Uyumsuz eklem yüzünde ise metatarsın efektif alanını belirleyen çizgi ile parmak tabanı eklem yüzünü belirleyen çizgi, eklem dışında bir noktada kesişir. Uyumsuz 1.MTF eklem yüzü normal sınırları %4-25 arasında değişir.
- Sublükse eklemden ise metatarsın efektif alanını belirleyen çizgi ile parmak tabanı eklem yüzünü belirleyen çizgi eklem içinde bir noktada kesişir. Açık genellikle $>25\%$ olarak ölçülür. Sublükse eklem yüzü, deformitenin hızlı ilerleyeceğini gösterir ve sıklıkla romatoid artrit birlikteliği bulunur.



Şekil 27: Metatarsal eklem yüzleri A-Uyumlu B-Uyumsuz C-Sublükse(137)

K-)1.Metatars Başı Eklem Yüzleri:

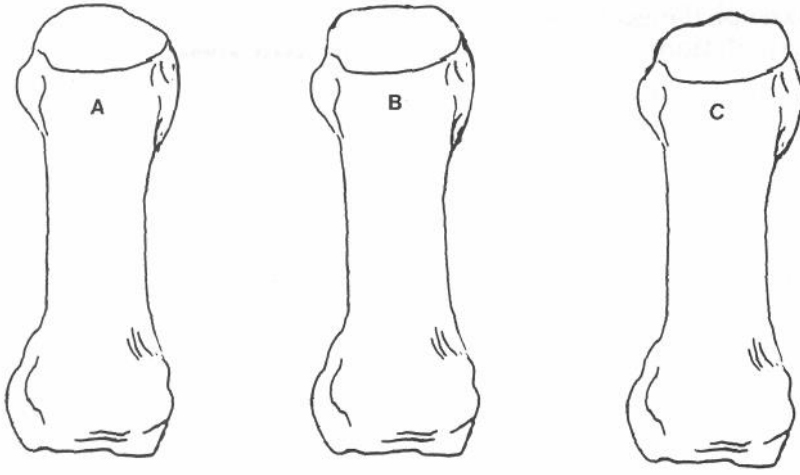
AP grafide görülen metatars başı tipleri kabaca yuvarlak, kare, kare üzerinde merkezi çıkıntı olan olmak üzere 3 tipe ayrılır.

Normal olarak tanımlanan metatars başı pürüzsüz, devamlı ve sirküler patern olarak bilinir, buda eklem en az stabil olduğu eklem tipidir. Fleksibl deformitesi olan genç hastalarda yuvarlak metatars başı, yumuşak doku prosedürlerinden en fazla sorumlu olan yapıdır.

Kare şekilli başlar ise halluks valgus deformitelerinde nadir olarak bulunurlar. Daha sıklıkla halluks limitus veya halluks rigidus deformitelerinde izlenirler.

Kare olup çentikli olan tipler ise muhtemelen en fazla stabil olan baş tipidir. Merkezi çıkıntı muhtemelen dorsifleksiyon pozisyonunda çok önemli olan plantar kristadır.(137)

Kilmartin ve Wallace 6000 okulçocuğunu kapsayan çalışmasında bu inanışları destekleyen istatistiksel kanıt bulamamışlardır ve şunu bildirmişlerdir; herne kadar metatars başı ilginç bir radyolojik gözlem olsada 1. MTP eklem patolojisinde sınırlı yeri mevcuttur.



Şekil 28: Metatars başı tipleri A-yuvarlak B-kare C-santral çukıntıyla beraber olan kare tip(137)

L-) Metatarsoküneiform Eklem:

Kare, oblik ve yuvarlak olarak tiplendirilir. Yuvarlak metatarsoküneiform eklemle beraber olan metatars başı en fazla fleksibl olan tiptir ve yumuşak doku düzeltmelerinin en sık sebebidir. Halluks valgus deformitelerinde en fazla gözlenen tiptir. Düz eklem yüzeyi preoperatif değerlendirmede önemlidir. Oblik metatarsoküneiform eklem muhtemelen, 1. metatarsın metatarsus primus varus deformitesinde etyolojik faktördür. Bu durumda intermetatarsal açığı düzeltmek için proksimal osteotomi kullanılmalıdır.

M-Radyolojik Açısal Değerlerin Değerlendirilmesi:

Bu açısal değerler cerrahi prosedürlerin seçiminde yol gösterici olabilir.

DMMA ve DASA değerlerinin anormal olduğu bir durumda, $DMMA + DASA = HVA$ ise; eklem muhtemelen uyumlu bir eklem yüzü olarak izlenecek olup bu değerler tek başına önemli olmasının yanında diğer bileşenlerle birlikte değerlendirilmelidir. Bu durumda düzeltici prosedür olarak bir osteotomi seçmek idealdir.

DMMA veya DASA normal ise veya $DMMA + DASA < HVA$ ise bu bir yumuşak doku deformitesi olup eklem düzensiz veya sublükse izlenecektir. Sonuçta bu durumda kombine olarak kemik ve yumuşak doku prosedürü kullanmak gerekir.(137)

1.7 HALLUKS VALGUS MUAYENESİ

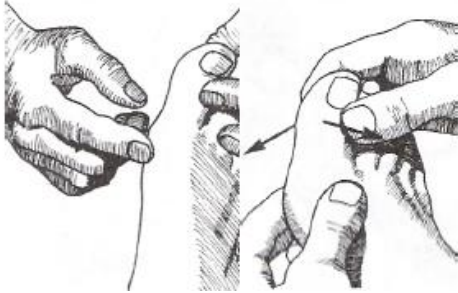
Halluks valgus hastasını değerlendirirken iyi bir anamnez, iyi bir klinik muayene ve standart radyografiler (yük vererek ve yük vermeden) iyi bir tedavi için göz önünde bulundurulmalıdır.

Genellikle muayene sırasında bütün parmaklar hastanın sandalyede oturduğu pozisyon ile sınırlandırılmıştır. Ancak unutulmamalıdır ki halluks abduktovalgus deformitesi dinamik bir süreçtir ve hastanın yük vererek ve yük vermeden muayenesinin yanı sıra palpasyon ve yürüme analizini de gerektirebilir.

Doktor birinci olarak iyi bir anamnez sonrası hastanın esas şikayetini belirlemelidir. Ağrının asıl lokasyonu tespit edilmelidir. Ağrının 1. MTP eklemin derininden mi yoksa tekbaşına median eminensiyadan mı kaynaklandığı ve eşlik eden ikinci metatars semptomları değerlendirilmelidir. Bir diğer önemli konu ise hastanın ağrısının süresidir.

Uzun süreli deformitelerde, son zamanlarda kötüleşen durumlarda muhtemelen sesamoid kemiklerin önünde engel olmamasından ötürü laterale kaymasına bağlı olarak plantar krista erozyonu meydana gelmiş olabilir.

Aynı zamanda doktor hastanın istirahat ağrısını, ayakkabı giyerkenki ağrısını veya sağlıklı yaşam aktiviteleri sırasındaki ağrısını sorgulamalıdır.



Şekil 19: Birinci MTP ekleminde hassasiyet ve krepitasyon muayenesi (Çakmak M., Ortopedik Muayene, Nobel Tıp Kitabevi, Çapa, 1989)

Bir diğer önemli nokta ise hastanın yaşıdır. Cerrah seçeceği prosedürün uzun dönem fonksiyonel ve kozmetik sonuçlarını göz önüne almalıdır. Ek olarak özellikle genç hastalarda eşlik eden ayak bileği ekinus deformiteleri gibi deformiteler değerlendirilmelidir. Herhangi bir cerrahi girişimden önce ise sistemik hastalıklar açısından anamnez alınmalıdır.

Klinik değerlendirme hem yük vererek hemde yük vermeden yapılmalıdır. Hastanın aynı zamanda nörolojik, dermatolojik, vasküler ve kas iskelet sistemi muayenesi yapılmalıdır.

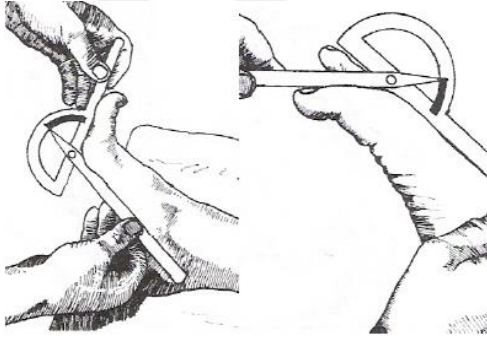
Bunyon muayenesi palpasyon ile başlar. 1. MTP eklemin asıl patolojik noktası yumuşak bir muayene ile belirlenmelidir. Ağrının ROM boyunca değerlendirilmesi önemli bir noktadır. Zorunlu plantar ve dorsalfleksiyonda olan ağrılar kıkırdak hasarı veya sinovyal proliferasyonlar neticesinde olabilir.

Dorsomedial bölge muayenesinde olabilecek bursalar not edilmelidir. Halluks valgus olarak karşımıza gelen hastaların bir kısmında halluksun bitişiğindeki ikinci parmak fibular tırnak paronişisi olabileceği düşünülmelidir.

Sesamoid kemikler lokalizasyonlarında dikkatlice palpe edilmelidir.

1.MTP eklem hareket açıklığı değerlendirilmesi başarılı bir cerrahi için gerekmektedir.Normal değerleri 65° dorsifleksiyon ve 15° plantar fleksiyon alt sınırı olacak şekildedir.Artritik değişikliklere sekonder gelişen herhangi bir hareket kısıtlılığı halluks limitus için predispozan bir faktördür.İleri düzeyde artritik değişiklikleri ve kıkırdak erozyonları olan hastalarda yapılan halluks valgus osseöz ve yumuşak doku prosedürleri faydasız olacaktır.

1.MTP eklem hareket açıklığı dikkatli bir şekilde değerlendirilmelidir.Her iki ayakta dik duruş pozisyonu göz önüne alınmalıdır. Ağrının eklem hareketi boyuncamı yoksa hareketlerin endpoint noktalarında mı olduğu gözlenmelidir. Eklemdekikrepitasyonlar bizi herhangi bir artiküler hasar veya deformiteye yapısal uyum açısından bilgilendirebilir.



Şekil 30: Birinci MTF eklem hareket açıklığı ölçümü (Çakmak M.,Ortopedik Muayene, Nobel Tıp Kitabevi, Çapa, 1989)

1. sıra ROM'uda dikkatli bir şekilde değerlendirilebilir. Normalde bu sıra 5° dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon aksında hareket eder.Bu akstaki artış hipermobiliteye işaret edebilir;ki buda seçilecek cerrahi prosedürü değiştirebilir.

Bunyon deformitesi çevresindeki kallus formasyonu not edilmelidir.Bu kallus formasyonu genellikle 1.metatars plantar yüzeyinde, plantar medial intermetatarsal eklemden ve ikinci metatars tabanına yakın pozisyonunda olur.

Vasküler muayenede dorsalis pedis ve tibialis posterior arterleri palpe edilir.Parmaklarda vasküler dolum, cilt ve kıllanma değerlendirilir. Ayak kanlanmasına ait herhangi bir şüpheli durum varsa doppler usg incelemesi yapılmalıdır.(143)

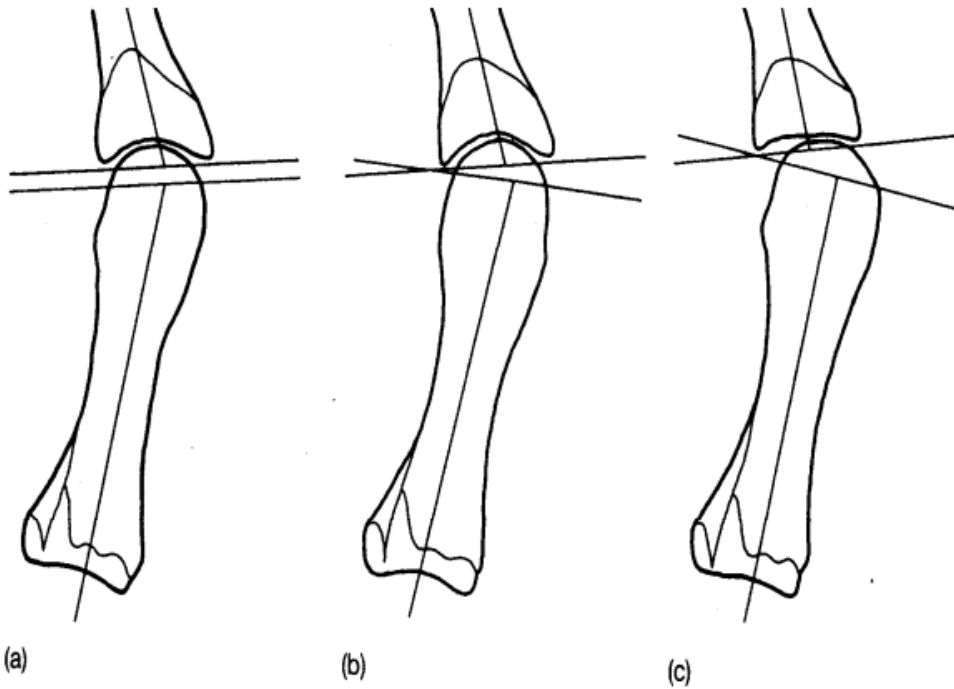
Nörolojik inceleme duyu muayenesi, vibrasyonun değerlendirilmesi, intrinsik ve ekstrinsik kas güçlerinin ölçümü ile yapılır.(143)

1.8 HALLUKS VALGUS SINIFLANDIRMALARI

Her ortopedik girişimde olduğu gibi halluks valgus ameliyatı planlanan hastalarda preoperatif doğru hazırlığı yapmak ve cerrahiyi bir standardizasyona bağlamak için çeşitli sınıflama sistemleri kullanılmıştır. Bunlardan en sık kullanılanlardan bahsedilecektir:

1.8.1 Piggott Sınıflaması

Piggott bu deformiteyi 1.MTP eklem uyumuna göre; uyumlu, uyumsuz, sublükse olarak sınıflamıştır.



Şekil 31 Piggott class.A- uyumlu B- Uyumsuz C- Sublükse (Klennerman, The Foot (3rd Ed), Blackwell Scientific Publications, pp67-68, 1991)

Bu sınıflamada HVA ve DMMA göz önünde bulundurulurken; İMA herhangi bir şekilde değerlendirilmemiştir. Bu, sınıflamanın zayıf noktası olarak gösterilebilir.(144)

1.8.2 Mann ve Coughlin Sınıflaması

Bunyon deformitesi esas alınarak yapılır. Başlıca 3 tipe ayrılır:

1-)Hafif Bunyon deformitesi: HVA $<20^\circ$ olup bir kısım deformitede halluks valgus interfalangus gözlenebilir. MTP eklem uyumlu olup İMA $<11^\circ$ olarak izlenir. Medial process üzerinde ağrı tariflerler. Sesamoidler %50 anatomik yerleşimli iken bazı hastalarda fibular sesamoid lüksasyonu izlenir.

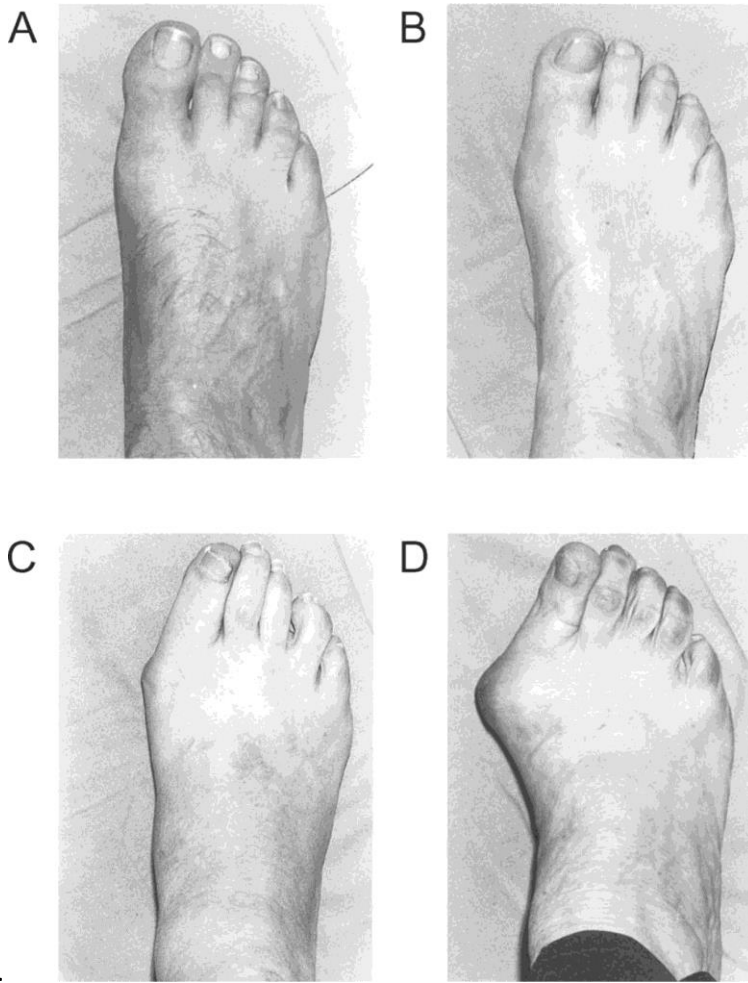
2-)Orta Bunyon Deformitesi: 1. MTP ekleminde sublüksasyon mevcut olup halluks valgus açısı 21° - 40° dir. Başparmak bazen ikinci parmağa baskı uygular fakat başparmakta pronasyon izlenmez.

3-) İleri Bunyon deformitesi: Halluks valgus açısı $>40^\circ$ olup başparmak ikinci parmağın üzerinde veya altında yer alır. Başparmak orta düzeyde pronasyondadır.(145)

Bu sınıflamada HVA ve İMA dikkate alınırken; DMMA göz ardı edilir. Avantajları; cerrahi prosedür seçiminde yol gösterici olması ve ameliyat öncesi ve sonrası takiplerde karşılaştırma imkânı sağlamasıdır. Dezavantajı ise distal metatarsal eklem açısının dikkate alınmamasıdır.(144)

1.8.3 Manchester Sınıflaması

Diğer sınıflamalardan farklı olarak radyografik değil klinik gözleme dayalı bir sınıflamadır. Başparmak ve ikinci parmak ilişkisine göre belirlenmiş dört ayak arasından opere edilecek ayak hangisine yakınsa o sınıfta değerlendirilir.



Resim1: Manchester sınıflaması (A) No deformity (grade 1); (B) mild deformity (grade 2); (C) moderate deformity (grade 3); (D) severe deformity (grade 4) Manchester sınıflaması a. deformite yok, b. hafif, c. orta, d. ileri deformite (Garrow AP, J. Am. Podiatr. Med. Assoc. 2001;91:74–8)

1.9 TEDAVİ YÖNTEMLERİ

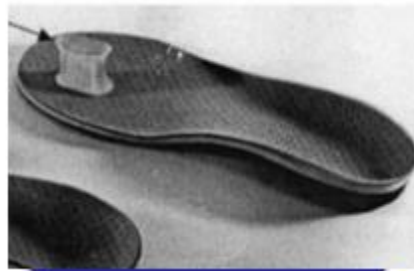
Halluks valgus tanılı hastalar tedavi açısından değerlendirildiğinde hasta öncelikle konservatif tedavi açısından değerlendirilmelidir. Bunun içinde uyumlu bir hasta tercih edilmelidir. Eğer cerrahi planı yapılıyorsa deformitenin derecesi, eşlik eden artritlik değişiklikler, hastanın yaşı, sosyokültürel durumu vemesleği göz önüne alınmalıdır. Ayrıca hastanın asıl şikayetinin ne olduğu belirlenip (ağrı, kozmetik vs.) hastanın beklentileri değerlendirilerek cerrahi girişim kararlaştırılmalıdır.

1.9.1 Konservatif Tedavi:

Genel olarak konservatif tedavi planlanan hastalarda ilk adım; ayakkabı seçimini değerlendirmektir. Hastalar yüksek topuklu, sivri, dar, özellikle medial eminens üzerine baskı yapan ayakkabılar giymekten kaçınmalıdır. Cerrahi girişim istemeyen hastalarda hastaya özel üretilmiş ayakkabılar kullanılabilir. (146)

MTP eklem içindeki instabiliteye bağlı ağrı yakınması olan hastalarda, ayakkabı içine uygulanan yumuşak destekler faydalı olabilir. Parmak arası makara veya halluks valgus gece ateli gibi ortezlerin faydalı olmadığı, deformitenin ilerlemesini engellemediği belirtilmiştir. (146)

Longitudinal arkin artırılmasının ise faydasının olmadığı, aşıl kontraktürüne bağlı gelişen sekonder deformitelerde ise germe egzersizleri faydalı olabilir. (147)



Resim2: Halluks valgusta kullanılan ortezler Bayar et al., 2011; Tehraninasr et al., 2008; Bek & Kurklu, 2002; Tang et al., 2002;

1.9.2 Cerrahi Tedavi:

Cerrahi tedavi planlanan hasta çeşitli sınıflamalarla değerlendirilirken; her hastanın aynı olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır.

Tedaviye karar verilirken;

*Hastanın yaşı

*Asıl şikayeti,

*Mesleği,

*Radyografik değerlendirme bulguları,

*Sosyokültürel seviyesi,sportif aktivite durumu,

*Hastanın nörovasküler ve dermatolojik muayenesi, ve

*Hastanın beklentileri iyi belirlenmeli ve tedavi seçimi bunlara yönelik olmalıdır.(148)

Bu parametreler ışığında hastalara ayrıntılı bir şekilde; uygulanacak operasyon sonrasında hastaların aktivite durumunun değişebileceği, olası komplikasyonların gelişebileceği,deformitenin tekrarlama ihtimalinin olduğu, sportif aktivite seviyesinde değişiklikler olabileceği, özellikle bayanlarda yüksektopuklu ayakkabı giyme beklentisinin karşılanmayacağı,operasyon sonrası insizyon hattında sertlik ve skar dokusu gelişebileceği anlatılmalıdır. Tüm bunlar göz önüne alındığında hastaların operasyon sonrası memnuniyetinin 1/3 olduğu sonucu bildirilmiştir.(146)

Cerrahi tedavi olarak, bilinen 150 civarı teknik tanımlanmıştır. Biz bu bölümde bu tekniklerden başlıca;

1: Yumuşak doku prosedürleri

2: Distal metatarsal osteotomiler

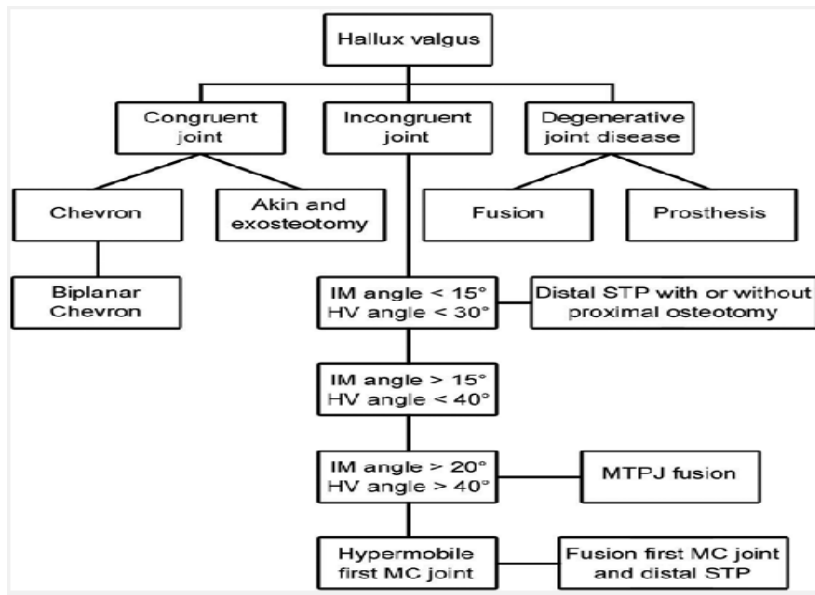
3:Diafizer osteotomiler

4:Proksimal metatarsal bazal osteotomiler

5:TMT eklem artrodezleri

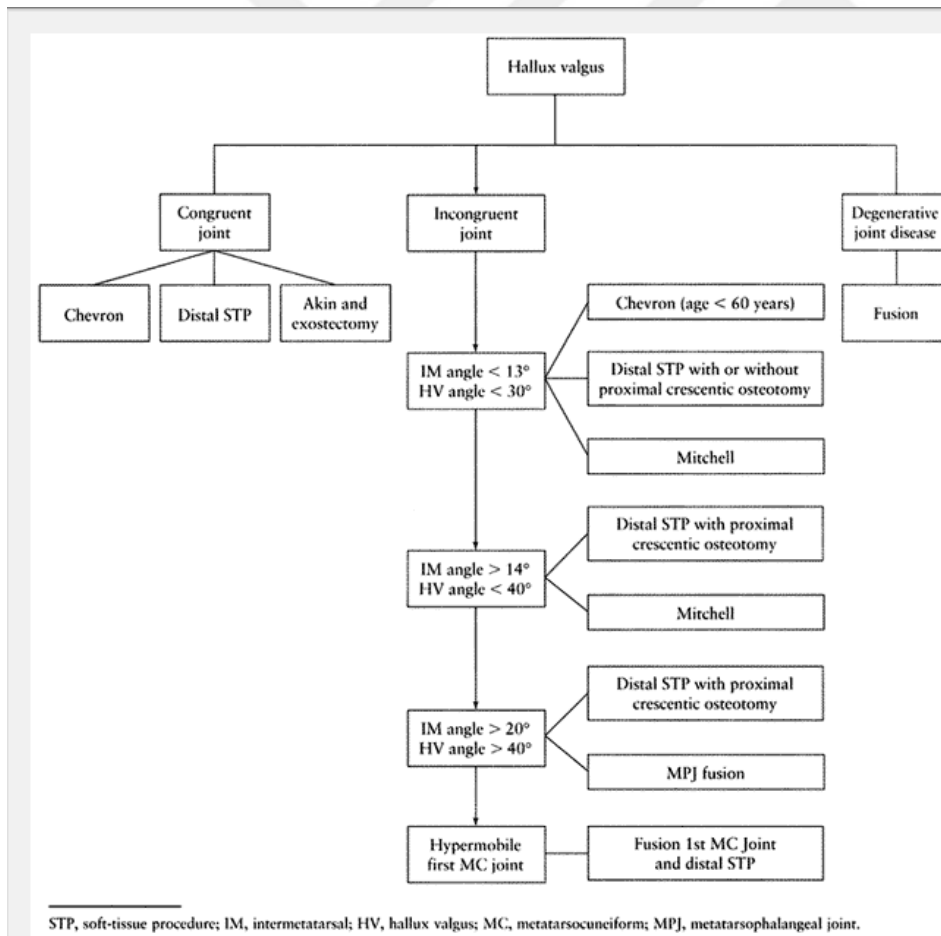
6:Proksimal phalanks osteotomileri'nden bahsedeceğiz.

Halluks valgus ile ilgili çeşitli kliniklerin ve yazarların farklı yaklaşımları mevcuttur. Kabaca bir algoritma vermek gerekirse;



Tablo 2: Halluks valgus tedavi algoritması Modified from Mann RA. Decision-making in bunion surgery. Instr Course Lect. 1990;39: 3–13; with ermission.)

Veya;



Tablo 3: Halluks Valgus tedavi algoritması Hallux valgus Roger A. Mann Jeffrey A. Mann R. A. Mann and J. A. Mann Chapman's Orthopaedic Surgery 3rd Edition

Bunlar ve benzeri algoritmalar kullanılarak hastada hangi cerrahi prosedürün seçileceğine karar verilebilir.

1-Yumuşak Doku Prosedürleri

Yumuşak doku prosedürleri; konservatif tedaviden fayda görmemiş, interfalangeal eklem açısı $<15^\circ$ olan, uyumsuz eklemi olan, HVA $15-25^\circ$ olan semptomatik hastalarda uygulanabilir.

Bu prosedürler ilk olarak 1923'te Silver ve 1928'de McBride tarafından tanımlanmıştır.(149)

Teknik temel olarak spinal veya genel anestezi altında turnike eşliğinde 1.MCP eklem medial eminensiyı ortalayacak şekilde longitudinal insizyon ile girilir. Eklem kapsülü dorsal ve plantar digital sinirler korunduktan sonra diseke edilir. Medial eminensiyı ortaya koymak için Y şekilli bir kapsülotomi uygulanır (Farklı tekniklere göre medial eminensia alınabilir veya korunabilir). Medialeminensia medial diafizer kortekse paralel şekilde osteotom veya motor yardımı ile rezeke edilir. Birinci intermetatarsal aralıktan 3 cm'lik dorsal insizyon ile girilerek conjoint adduktor tendon ortaya konur. Tendon fibuler sesamoid ve proksimal falanks tabanından diseke edilir. Fibuler sesamoid tüm yumuşak doku bağlantılarından serbestleştirilve transvers ligaman gevşetilir. Birinci MCP eklem lateral yüzeyine parsiyel kapsülotomi uygulanır. Adduktor tendonun distal parçası lateral kapsüle sütüre edilir. Medial kapsüller plikasyon uygulanır ve 1. sıranın yürüyüş esnasındaki dizilimi sağlanmaya çalışılır.(150)



A

B

C

Resim3. Yumuşak doku prosedürü uygulanan hasta A-Preop B-Postop grafi C- Postop klinik görünüm(150)

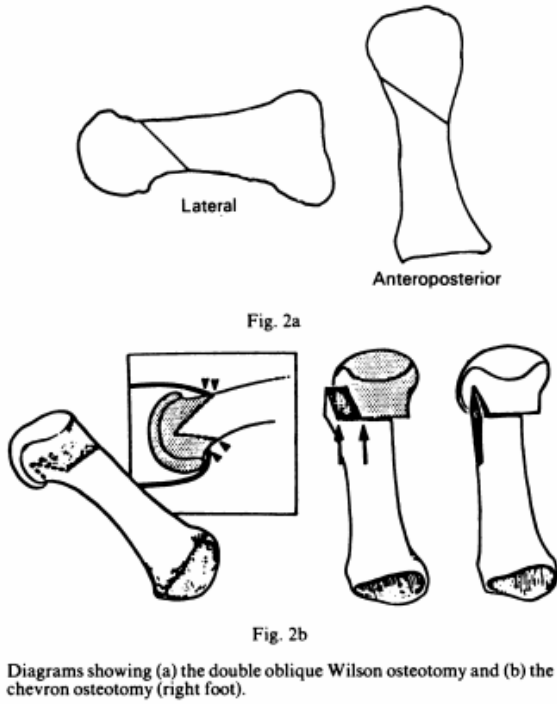
2-Distal Metatarsal Osteotomi:

Metatars osteotomileri kabaca distal ve proksimal osteotomiler diye ayrılabilir. Osteotomi proksimale gittikçe moment kolundan dolayı daha fazla düzeltme imkanı mevcut olur. Distal osteotomiler genel olarak hafif ve orta dereceli deformitelerde endikedir. Bu bölümde distal osteotomilerden chevronve wilson osteotomilerinden kabaca bahsedilecektir.

Her iki teknikte de, anestezi altında turnike kontrolünde distal metatars dorsomedialden MTP eklemi santralde bırakacak şekilde 5-8 cm lik insizyon ile girilir

Wilson osteotomisi: MTP eklem ekspose edilmez, ossilasyon testeresi ile 45° 'lik double oblik osteotomi uygulanır, distal fragman laterale kaydırılır.(151)

Chevron osteotomisi: Tabanı distalde Vşekilli flep tarzı bir medial kapsül kesisi MTP ekleme uygulanır.Eklem açılır ve egzozitoz bir testere yardımı ile eksize edilir. Metatars başının ortasını belirlemek ve lateral kortekse penetre olarak osteotominin bitişini sağlamak için bir dril kullanılır.Yumuşak doku soyulması minimize tutulur, lateral kapsül metatars başının kan akımını bozmamak için korunur.Bir ossilasyon testeresi yardımı ile metatars başına horizontal V şekilli bir osteotomi uygulanır ve bu parçayı parçalamamaya büyük özen gösterilir.Daha sonra baş laterale kaydırılır,gerektirdiği kadar rotasyona getirilir ve metatars şaftına impakte edilir. Fiksasyon materyali için K teli, vida kullanılabılır veya bir tesbit materyali kullanılmaz. Ardından medial kapsül, şaftın periostu üzerine MTP ekleme dorsifleksiyonu sınırlamayacak şekilde dikilir.(151)

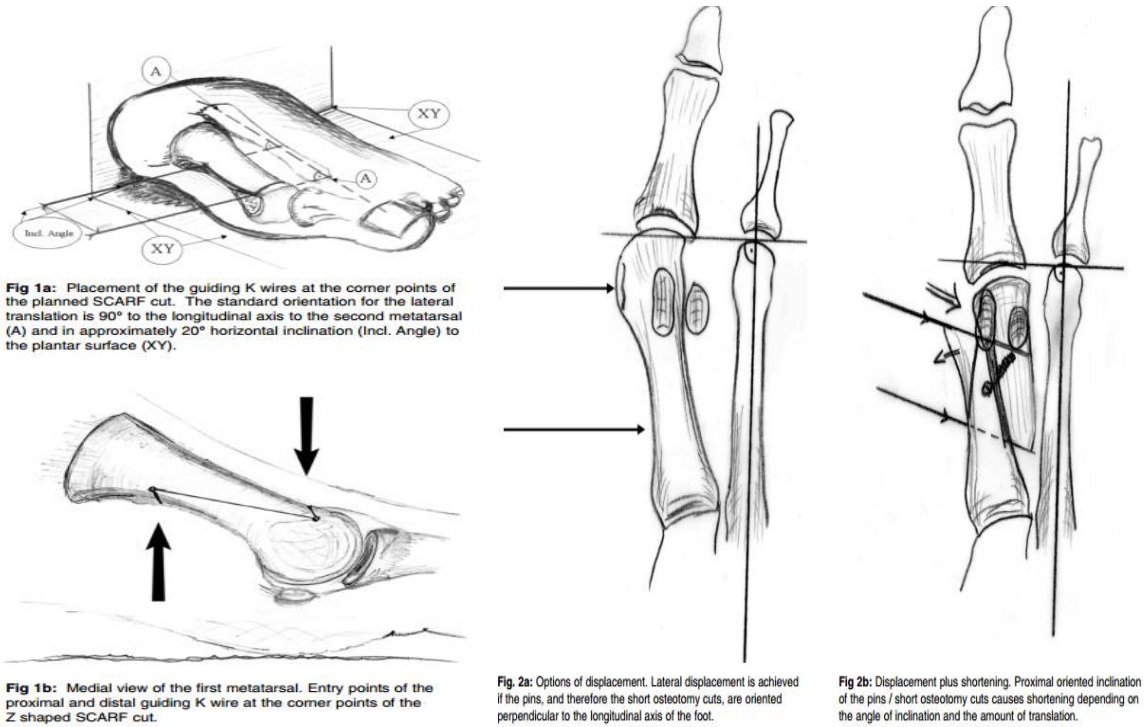


Şekil 32: Chevron ve wilson metatarsal osteotomi si (151)

3-Diafizer Osteotomiler:

Bu başlık altında diafiz osteotomilerinden en çok bilinenlerinden scarf osteotomisinden bahsedilecektir. Kristen ve ark. 89 hastanın 111 ayağına yapılan scarf osteotomisinde kullandıkları teknikten bahsedilecek ve buna göre: Periferik sinir bloğu yapılan turnike kontrolündeki hastalara plantar ve dorsal bölgenin tam ortasından medial insizyon ile girilmiş. Eklem kapsülü ve medial kolletaral ligaman horizontal bir insizyon ile geçilir. Kollateral ligamen bağlantıları retrakte edilir,fakat metatars başının beslenmesini bozmamak için medial ligaman yapılarının plantarına sınırlı diseksiyon uygulanır.Metatars başının medial tarafı ekspozite edilir. Medial eminensia parsiyel olarak rezektive edilir. Eğer lateral ligamenler kısalmışsa veya MTP eklem <15° varus pozisyonuna angüle edilemezse; lateral gevşetme gerekir. Ek bir dorsal interdigital insizyon ile lateral kapsül lateral sesamoidin üzerinde gevşetilir,addüktör tendonu intakt kalırken bazal plateden ayrılır. Sesamoidler mobilize edilir.İleri düzeydeki kontrakte vakalarda lateral kapsül proksimal phalanks dibinden ayırmak için ek bir vertikal insizyon gerektirir.Release tamamlandıktan sonra başparmağı valgusta tutan hafif bir

elastik direnç kalır.Üçlü osteotomi için kesiler planlanırken iki adet guide 1.2 mm'lik K teli planlanan Scarf osteotomisinin köşelerine yerleştirilir. Proksimal pin, 1. metatarsocuneiform eklemin 2 cm distaline metatarsınplantar inferior medial eklemin yüzünün inferior yüzüne konvaksitenin üzerine;distal pin,metatars başını çaprazlayarak dorsal kartilajın 5mm proksimalinden dorsalden mediale gönderilir. Her iki K teli birbirine paralel yollar. Ossilasyon testeresi ile horizontal osteotomiler yapılırken daha küçük bir testere ile transvers osteotomiler yapılır.Her kesi longitudinal metatars aksına 45°-60° açıyla kesilir. Osteotomiler tamamlandıktan sonra distal fragman İMA düzeltilecek şekilde laterale taşınır. Pür translasyon yüksek İMA olan izole halluks valgus hastalarında endikedir. Osteotominin translasyon sonrası maksimal stabilitesi için proksimal ve distal osteotomilerin paralel olması gerekir.(152)



Şekil 33: Osteotomi planlanması için K teli Yerleştirme Planı , Osteotomi Yapılması ve Translasyon Planı(152)

4-Proksimal Bazis Osteotomileri:

Proksimal osteotomiler daha çok ileri dereceli deformitelerde daha fazla redüksiyon elde etmek amacı ile kullanılır. Daha uzun moment kolu elde edilerek daha fazla korreksiyon yapılır. Bu bölümde proksimal osteotomilerden en sık kullanılanlardan; proksimal medial açık kama osteotomisinden bahsedilecektir.T.S.Watson ve arkadaşlarının serisinde bahsettiği ve anlattığı teknik anlatılacaktır.

2-3 ayrı insizyon tekniği vardır. En sık tercih edileni; ilk olarak medial eminensiyanın üzerinden birinci metatarsın dorsal medial tabanından 3 cm'lik longitudinal insizyon ile girilerek bunyon açılır. Dorsal ve plantar nörovasküler yapılar retrakte edilir ve uzatılmış L kapsülotomi yapılarak medial eminens ortaya konur.Sulkusun 1-2 mm medialinden testere yardımı ile bunyon rezeke edilir.Aynı yöntem ile varsa dorsal yapılarda rezeke edilir.Yaklaşık 10-15° varus koreksiyonu sağlamak için lateral

kapsül, adduktor tendon gevşetilir. Bu işlem aynı insizyondan yapılabileceği gibi 1. web aralığından ikinci bir insizyon ile de yapılabilir. Lateral gevşetme yapılırken özen göstermek gerekir; çünkü bu durumda artmış halluks varus riski ortaya çıkar. Çıkarılan eminens parçası masada proksimal osteotomide otograft olarak kullanılmak üzere hazırlanır. (153)

Proksimalde metatarsoküneiform eklemin 1,5 cm distalinden metatars uzun aksına paralel lateral köşenin ayrılmadığı bir oblik osteotomi uygulanır. Lamina spreader kullanılarak dorsomedial taraftan osteotomi hattı açılır. Osteotomi hattının açılmasının her milimetresinde 2-3° derece İMA düzelmesi sağlanmış olur. Plak yerleştirilerek fiksasyon sağlanır. Bu teknik sonucunda DMMA açısında artış olabilir. Uyumlu eklemler, juvenile deformiteler ve artmış DMMA durumlarında distal biplanar chevron, halluks valgus interphalangeus durumlarında ek Akin osteotomisi uygulanabilir. (153)



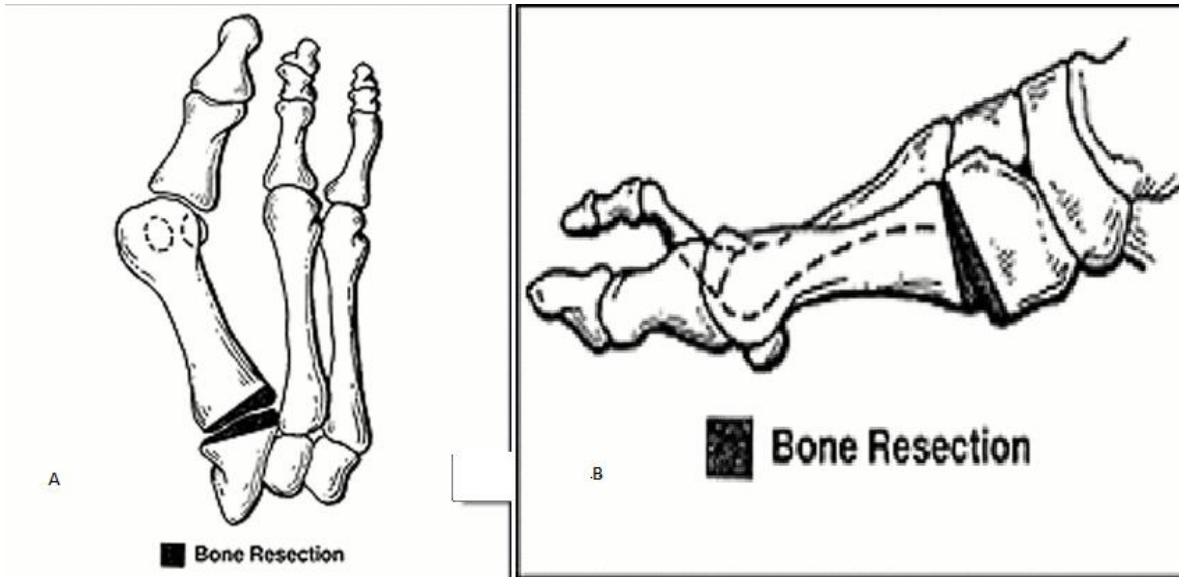
Resim 4: Plağın Yerleştirilmesi(153)



Resim 5: Osteotomi hattına greft yerleştirilmesi(153)

5-Tarsometatarsal Eklem Artrodezi:

Aşırı hareketli medial sıra, birinci metatarsoküneiform ekleminde belirgin şekilde mediale eğilmiş eklem yüzeyi ve ikinci metatarsın aşırı yüklendiğini gösteren ikinci metatars kortikal hipertrofisi olan orta ve ileri halluks valgus deformiteli hastaların tedavisinde kullanımı önerilmektedir. (154) 50 dereceye kadar olan halluks valgus açıları ve 20 dereceye kadar olan intermetatarsal açılar bu teknik ile düzeltilebilir. (Şekil 35)



Şekil 34: A-İMA'yı düşürecek minimum kemik eksizyonu B- Arthrodeze planfleksiyonu verecek kemik eksizyonu.(155)

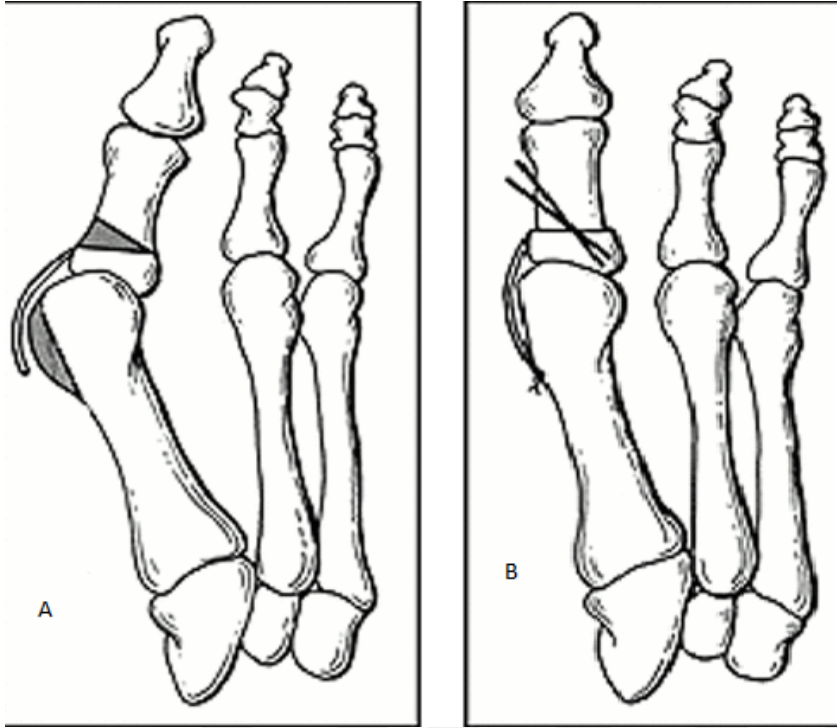


Şekil 35: Lapidus prosedürü (156)

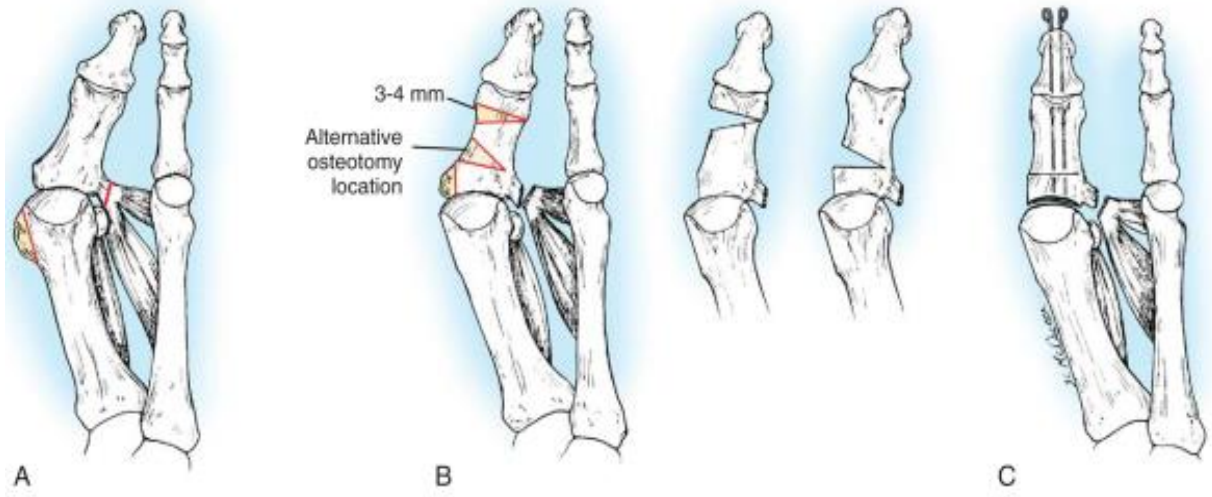
6- Proksimal Falanks Osteotomisi:

İlk olarak 1925 yılında Akin tarafından tariflenmiştir. Halluks valgus interphalangeus olan hastalarda metatarsal osteotomiye ek olarak uygulanabilir. Beskin çalışmasında her 3 mm'lik düzeltmenin 8° düzelme sağladığını belirtmiştir.(157)

Yine DMMA'nın $>15^\circ$ olduğu hastalarda kullanımı vardır. Fakat sesamoidlerin sublükse ve çıkık olduğu hallerde kullanımı kotrendikedir.(158-159)



Şekil 36: A-Medial eninensia kemik eksizyonu ve proksimal phalanks osteotomisine yerleştirilmesi B- Fiksasyonun sağlanması ve kapsülün metatarsa açılan diril deliği vasıtası ile dikilmesi (155)



Şekil 37: Proksimal falanks osteotomisi (156)

1.10 KOMPLİKASYONLAR

Halluks valgusun cerrahi tedavisinin başarısızlığının sebepleri arasında; uygun olmayan hasta, uygun olmayan girişim, postop bakımdaki yetersizlikler ve hasta beklentisinin uygun olmaması sayılabilir.

A.Yumuşak Doku Problemleri

1) Enfeksiyon:

Her cerrahi girişim sonrasında olduğu gibi yüzeysel, derin enfeksiyon olabilir. İhmal edilen hastalarda osteomyelit gibi komplikasyonlar gelişebilir.

2) Gecikmiş yara iyileşmesi

Özellikle sistemik hastalıkları olan hastalarda yara dudaklarının birleşmemesi, birleşmede gecikme, sonradan yara dudaklarının ayrılması gibi komplikasyonlar görülebilir. Mantar enfeksiyonları göz ardı edilmemelidir.

3) Skar dokusu oluşumu

Cerrahi sonrası özellikle yatkın olan hastalarda hipertrofik skar oluşumu görülebilir. Cilt flepleri oluştururken yağlı dokuda tam kat diseksiyon yapılırsa nadiren görülür. Genel kural olarak zamanla yumuşaması beklenir.(160)

4) Pareteziler

Baş parmağın paretezileri genellikle insizyon sırasında nörovasküler yapılara dikkat etmeme sonucu gelişir. Genel olarak geri dönülebilir hasarlar olan pareteziler bazen sebat eder. Bu durumda siniri explore etmek gerekebilir.(161)

B.Kemik Patolojileri

1) Metatars kısalığı

Pek çok metatars osteotomisinden sonra birinci metatarsta belli bir miktar kısalma olur. Genel olarak proksimal ve distal osteotomiler sonrası 2mm kısalık oluşabilir. Bu oluşan kısalık sonucu ise metatarsalji ve 2. metatars altında lezyonlar görülebilir.(160)

2) Metatars şaftında dorsifleksiyon veya plantar fleksiyon kusuru

Metatarsta dorsifleksiyon kusuru, birinci metatarsta transfer lezyonu veya birinci metatars başı desteğinin kaybolmasından dolayı longitudinal kemerde düzleşme sonucu olabilir. Plantar fleksiyon osteotomisi ile tedavi edilebilir. Plantar fleksiyon kusuru ise metatars başına binen yükün artması sonucu oluşur. Genelde yetersiz fiksasyonda görülür.(160-161)

3) Halluks varus gelişimi

Cerrahi sırasında İMA'nın aşırı düzeltilmesine bağlı olarak oluşur. Uyumsuz eklem meydana gelir ve uzun vadede kozmetik sorun, ağrı ve artroz oluşur.



Resim 6: Halluks varus oluşumu (155)

4) Postop kaynamama

Genellikle yumuşak doku diseksiyonu sırasındaki özensizlikten ve fiksasyon kusurundan kaynaklanır. Yineleyen operasyonlara sebep olabilir.(162)

1.parmak osteotomilerinde proksimal 1/3'lük kısım harici yapılan ostetomiler sonrası görülebilir.

5) Stres kırıkları

1.metatarsın yükten kurtarma operasyonları sırasında diğer metatarslarda görülür; genelde 3. metatars etkilenir.

6) Sudeck atrofisi

7) Metatars başının aşırı eksizyonu

Bunyon eksizyonu yapılırken sulkusun 1-2 mm medialinden yapılır. Daha fazla eksizyon yapılması instabil ve uyumsuz ekleme yol açar.

8) Rekürrens

Yanlış hasta seçimi veya yanlış cerrahi teknik, yetersiz fiksasyon veya yumuşak doku dengesizliği, postop hatalı rehabilitasyon gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak ortaya çıkabilir.

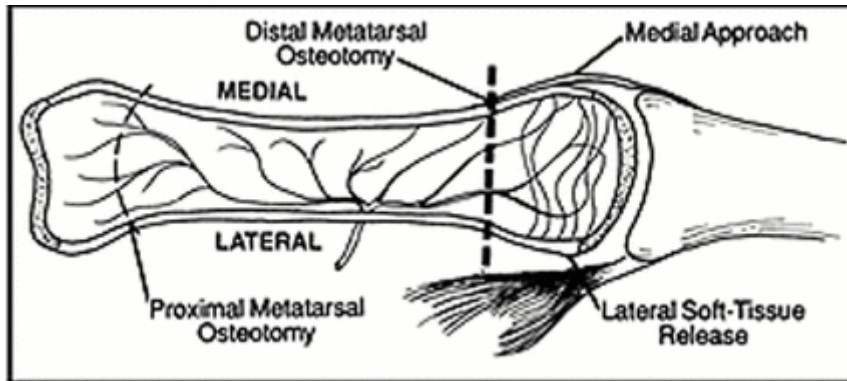
Romatoid artrit, hipotiroidizm, gut gibi sistemik hastalıklar, heredite, diyabetik nöropati, herediter nöromusküler hastalıklar gibi altta yatan nörolojik bozukluklar, parkinsonizm, serebral felç, genel

eklem laksitesi, eklem kontraktürü ve metatarsofalangeal eklem artritü nüks eğilimi yaratan hasta kaynaklı patolojilerdir.(161)

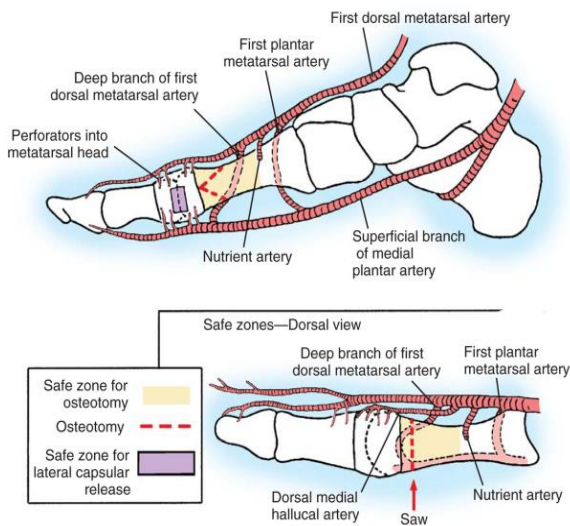
9) Postop devam eden ağrı

Rekürrens yapan sebepler postop devam eden ağrıda da rol alırlar. Dikkat edilmesi gereken ise; hasta beklentilerinin iyice öğrenilmesive tedavi seçiminin ona göre planlanmasıdır.

10) Avasküler nekroz



Şekil 38: Metatars başının dorsalden beslenmesinin görülmesi. Medial ve lateral yapılar ile intramedüller dolaşımın izlenmesi distal metatarsal osteotominin ekstensil lateral release ile birleştirilmesi metatars başının beslenmesini tehlikeye atar.(155)



Şekil 39: Güvenli distal osteotomi bölgeleri (Easley ME., Avascular necrosis of the hallux metatarsal head.,Foot Ankle Clin. 2000 Sep;5(3):591-ak

Akin gibi proksimal falanks osteotomilerinde proksimal 1/3'lük kısım güvenli zon olarak bilinir ve osteotominin bu bölge dışından yapılması avasküler nekroza yol açabilir.(162)



Resim 7: cerrahi sonrası metatars başında AVN gelişmesi.(155)

11) Fleksör hallucis longus tendonunda yapışıklık

Proksimal phalanks osteotomilerinde proksimal 1/3'lük kısım güvenli zon olarak bilinir ve osteotominin bu bölge dışından yapılması tendonda rüptürveya yapışma ile sonuçlanabilir. Bunları engellemek için bu osteotomi sırasında tendon serbestleştirilebilir.(162)

12) Sesamoidlerle ilgili komplikasyonlar:

Lateral kapsül ve yumuşak dokuların yeterli gevşetilmemesine bağlı olarak sesamoid düzelmesi ile ilgili başarısız sonuç alınır. Fikse metatarsus primus varus ya da metatarsus adduktus varlığında, sesamoidleri redükte etmek için proksimal osteotomi gerekir. Bu işlemin yapılmadığı durumlarda nüks gelişir. Aşırı düzeltme yapılan proksimal osteotomi ya da lateral sesamoid eksizyonu sonrasında da medial sesamoid lüksasyonu görülebilir.(161)

2- MATERYAL METOD

2.1 ÇALIŞMA PLANI

G.O.P. Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği'nde, Haziran 2010 – Eylül 2014 tarihleri arasında Halluks Valgus tanısı konan 24 hasta ameliyat edildi. Hastalara yapılan distal 'Parmaksızoğlu Osteotomisi' sonuçları geriye dönük olarak incelendi.

Çalışmaya dahil edilen hastaların hepsi kadındı. Ameliyat tarihinde hastaların yaş ortalaması 46 idi. En genç hasta 17, en yaşlı hasta ise 62 yaşındaydı. Hastaların 15'inin sağ, 9'unun sol ayağında Halluks Valgus deformitesi mevcuttu. Çalışma grubunda her iki ayağından ameliyat edilen bir hasta bulunmaktaydı.

Hastalar preop ayakta basarak iki yönlü grafiler ve klinik değerlendirme ile değerlendirildi. Hastaların ikisinde operasyon öncesi 2.metatars başında freiberg hastalığı mevcuttu.Hastalar Mann&Coughlin sınıflama sistemine göre hafif ve ortadereceli deformitelere sahipti.

2.2 HASTA SEÇİMİ

Ameliyat öncesi radyografik değerlendirmelerinde, Mann-Coughlin sınıflamasına göre hafif-orta dereceli deformite grubunda yer alan Halluks Valgus hastaları çalışmaya dahil edildi. Olgular polikliniğimize başvurduğu anda ayağın ön, orta ve arka kısmının detaylı muayenesi yapıldı. Ayakta basarak ön-arka ve ayak bileği gözükecek şekilde yan ayak grafileri alındı.

Halluks valgus açısı, intermetatarsal açı, eklem uyumu, distal metatarsal artiküler açı ve tibial sesamoidin durumu tüm hastalar için ameliyat öncesi değerlendirildi. Ameliyat öncesi tüm hastalar; aile hikâyesi, ayakkabı kullanım hikâyesi, beklentileri yönünden sorgulandılar. Tüm hastalar, ek hastalıklar ve deformiteler yönünden poliklinik ve ameliyat öncesi klinik değerlendirmelerinde incelendi.

Ayağın orta ve arka kısmında ciddi ek patolojileri olan (freiberg ve çekiç parmak harici), tibialis posterior yetmezliği olan, romatoid artriti olan, posttravmatik deformitesi olan, nöromüsküler hastalığı olan, ayak-ayak bileği eklemlerinde ilerlemiş osteoartriti olan ve distal osteotomiden fayda görmeyeceğine inandığımız, daha önceden ameliyat edilmiş hastalar çalışmamıza dahil edilmedi.

2.3 AMELİYAT ÖNCESİ DEĞERLENDİRME

Tüm hastalardan esas şikâyetlerinin ayrıntılı hikâyesi, beklentileri, kısa özgeçmiş (ek hastalık) ve soy geçmiş (aile hikâyesi) bilgileri alındı. Tüm hastaların günlük aktivite düzeyi, mesleği, atletik performansı kaydedildi.

Ayağın orta ve arka kısmı dahil olmak üzere tüm ayağın muayenesi not edildi. Parestezi, dermal patolojiler ve kallosite varlığı değerlendirildi.



Resim 8: Halluks valgus hastasının görünümü



Resim 9: Halluks valgus hastasının her iki ayağının dorsalden görünümü

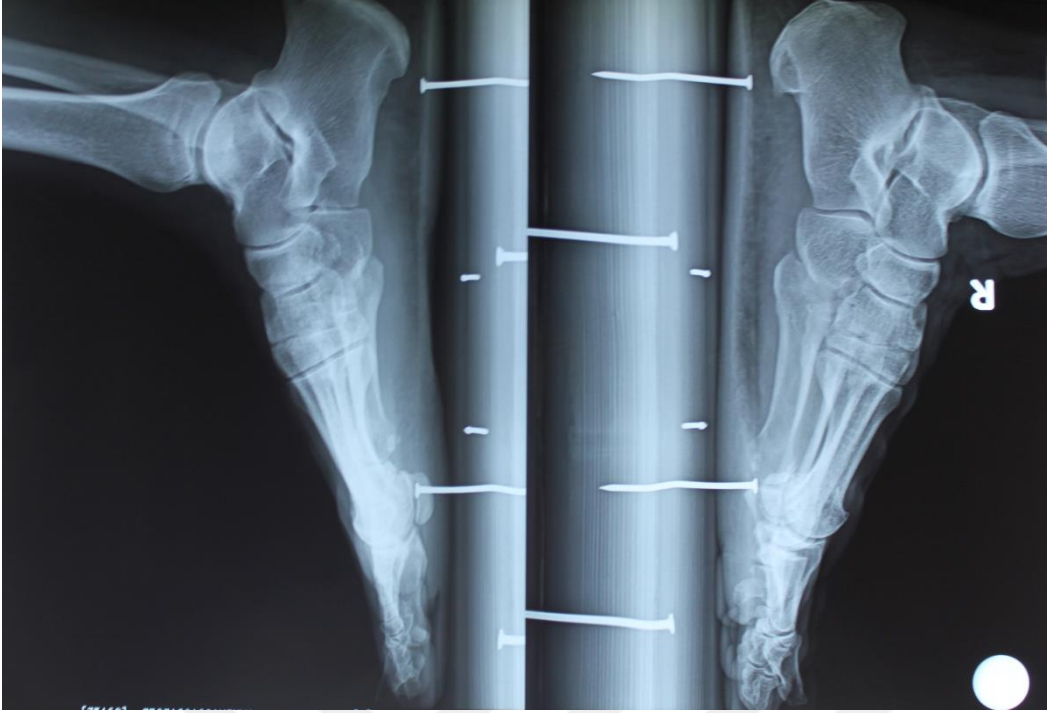


Resim 10: Halluks valgus hastasının her iki ayağının plantardan görünümü

Hasta serisinde, ameliyat öncesi ayakta basarak ön-arka ve yan ayak grafileri alındı. Ayak grafileri, her zaman hasta ayakta ve yük verir pozisyonda iken çekildi. Ön-arka grafi çekilirken; tüp ayaktan bir metre uzakta ve tarsometatarsal eklemi merkezleyerek yerleştirildi. Ayağın plantar yüzüne göre ayak bileğine doğru 15° açı verildi.(155-163-164)



Resim 11: Halluks valgus olan hastanın AP grafisi



Resim 12: Halluks valgus olan hastanın lateral grafisi

Bu grafilerde Halluks Valgus açısı, intermetatarsal açı, metatars uzunluğu, distal metatarsal artiküler açı ve proksimal falangeal artiküler açı ölçüldü. Metatarsofalangeal eklem uyumu, eklemdede artroz olup olmadığı ve Zettl'in önerdiği şekilde sesamoid pozisyonu tespit edildi.



Resim 13: Opere edilen hastanın postop grafisi

Yapılan ölçümler aynı zamanda 2 ayrı ortopedist (biri ortopedi uzmanı diğeri 5. Yıl ortopedi asistanı) tarafından bağımsız olarak gerçekleştirildi. Gözlemciler; isim, yaş, cinsiyet ve klinik dahil hiçbir

hastanın bilgileri sunulmadı. Ölçümler kendi pacs sistemimiz üzerindeki ölçüm sistemi ve Surgimap ölçüm sistemi kullanılarak hesaplandı. Tüm ölçümlerin sonucu farklı bir kişi tarafından not edildi.

Hastaların deformiteleri radyolojik olarak Mann-Coughlin Halluks Valgus sınıflandırma sistemine göre derecelendirildi. Derecelerine göre deformiteler çalışma grubuna katılmak için seçildi. Seçilen halluks valgus deformiteli hastaların tedavisine 8 ayrı ortopedi uzmanı tarafından endikasyon konduktan sonra; bu hastalar 2 farklı cerrah tarafından aynı ameliyat prosedürleri uygulanarak opere edildi.

Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi - Wilcoxon testi kullanıldı.

Tüm hastalardan ameliyat öncesi bilgilendirilmiş onam formu alındı.

2.4 CERRAHİ TEKNİK

Hastalar anestezi doktorunun inisiyatifinde genel anestezi veya spinal anestezi altında pnömatik turnike kontrolünde operasyona hazırlandı. Operasyon öncesi hastalara 1*2 gr sefazolin uygulandı. Hasta, sterilite ölçütlerinde yıkanıp boyandıktan sonra diz kapalı olacak şekilde ortopedik usüllere uygun olarak örtüldü.

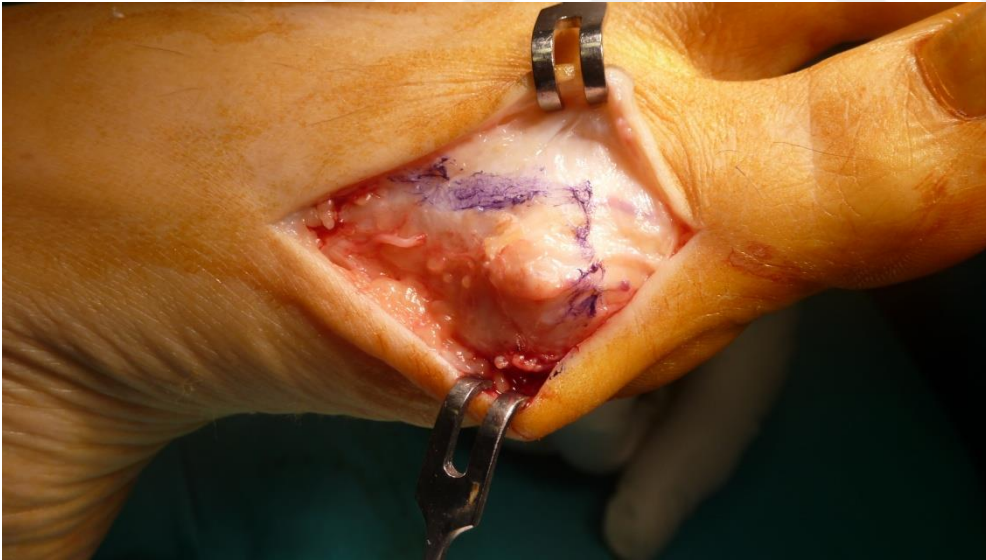


Resim 14: Preop hazırlık ve cerrahi alanın steril şekilde örtülmesi

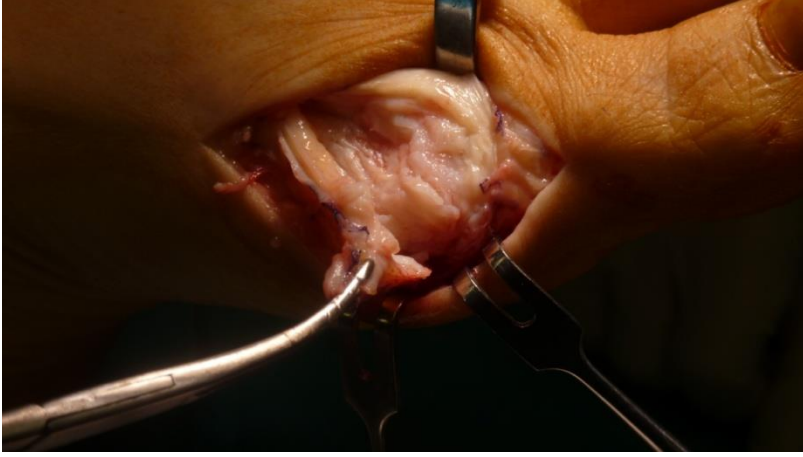


Resim 15: İnsizyonun yapıp nörovasküler yapıların görülmesi

Birinci parmak dorsomedialden proksimal falanks proksimalinden başlayıp, 1. metatars diafizi ortasına kadar 4-5cm'lik kesi ile cilt açıldı. Dorsalde süperfisyal peroneal sinirin medial dalları ile plantarda medial plantar sinirin dijital dalları ve vasküler yapılar korunarak bunların arasından cilt altı dokulara geçildi. Kapsüle L kapsülotomi yapılarak eklem açığa çıkarıldı. Aynı insizyondan girilerek, Parmaksızoglu ve arkadaşlarının daha önce anlattığı teknik(165) ile MP eklem lateral kenarı pivot olacak şekilde eklem mediale doğru disloke edildi ve buradan kapsül ve adduktor tendon yapıştığı yerden gaga bistüri ile kesildi. Böylece eklem içinden lateral gevşetme uygulandı.

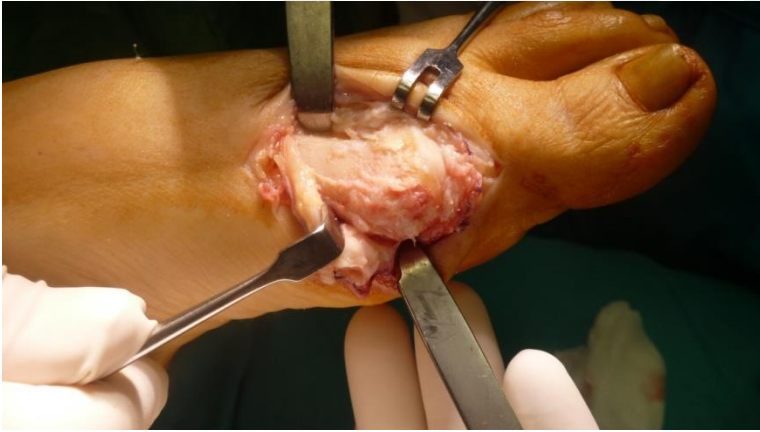


Resim 16: Kapsülün L şeklinde açılmasından önce belirlenmesi



Resim 17: Kapsülün açılıp metatars başının izlenmesi

Eklem yüzeyi görülerek dorsal ve medialdeki osteofitler ronger ile eksize edildi.

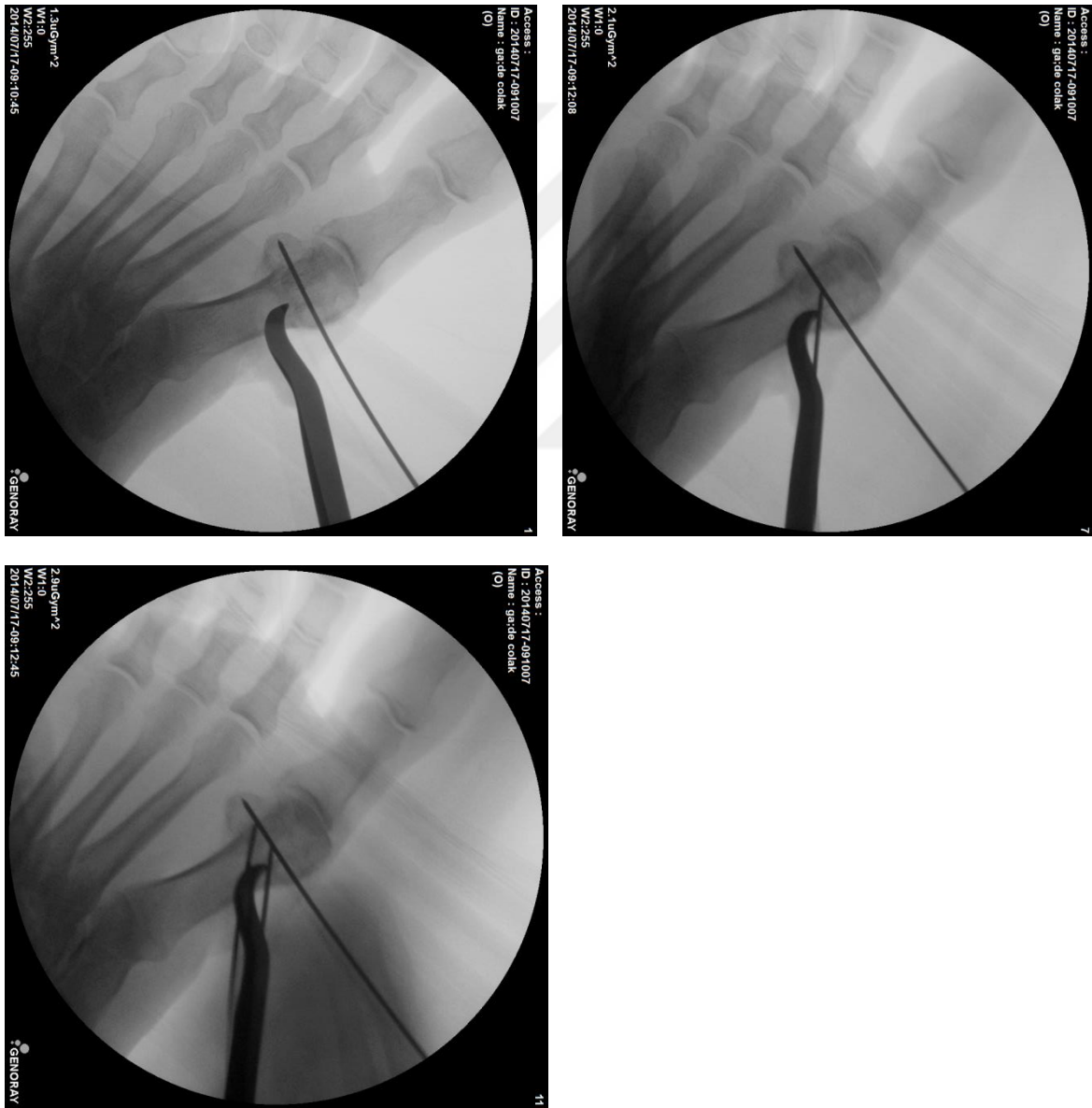


Resim 18: Metatars başındaki osteofitlerin temizlendikten sonraki hali



Resim 19: Kapsülün gevşetilmesi ve adduktor tendonun eklem içinden kesilmesi

Medial eminensia bulunarak bu seviyeden skopi kontrolünde metatarsın efektif artiküler kırırdağına paralel olacak şekilde 1 adet K teli, metatarsı geçecek şekilde gönderildi. Sonrasında yine skopi kontrolünde bu tele AP eksende 40-45° açıyla kesiyecek ve metatars ortasına gelecek şekilde 2. bir K teli gönderildi. Sonrasında ise 2. atılan K teline paralel ve metatars lateral korteksini hedefleyecek şekilde 3. Bir K teli daha gönderildi. Bazı hastalarda 2. K teli, özellikle yüksek DMMA'ya sahip hastalarda, daha az bir açıyla gönderilerek; eklemden açısal düzelme sağlanabilir. Daha sonra medial ve dorsal taraftan bu K telleri yönelimi belirleyecek şekilde, mikroosilasyon testeresi ile osteotomi yapıldı. Aradaki kemik segmenti eksize edilip, distal parça proksimal parçaya adapte edilerek transle edildi ve düzelme skopi kontrolünde izlendi. Sonrasında tüm hastalara 1 adet başsız vida ile fiksasyon sağlandı.

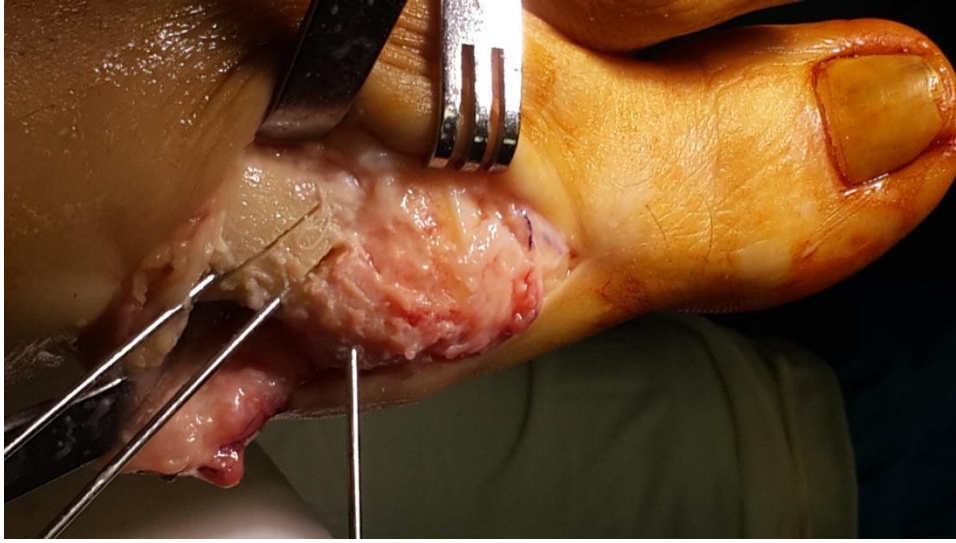


Resim 20: Metatarstaki osteotomi hatlarını belirlemek için kılavuz K tellerinin gönderilmesi



Resim 21: Osteotomi için gönderilen 2. K telinin 1. Tel ile arasındaki açının ölçümü 45

Osteotomi işlemi ve korreksiyon sağlandıktan sonra parmak dorsifleksiyon ve plantar fleksiyon hareketleri kontrol edilerek medial kapsülorafi uygulandı. Bu aşamada turnike açılarak kanama kontrolü yapıldıktan sonra katlar usulüne uygun olacak şekilde kapatıldı. Hastalara, yara yerine ve 1.- 2. parmakarasına bir adet kare gaz konularak, elastik bandaj uygulandı.



Resim 22: Klavuz K telleri üzerinden Osteotominin yapılması



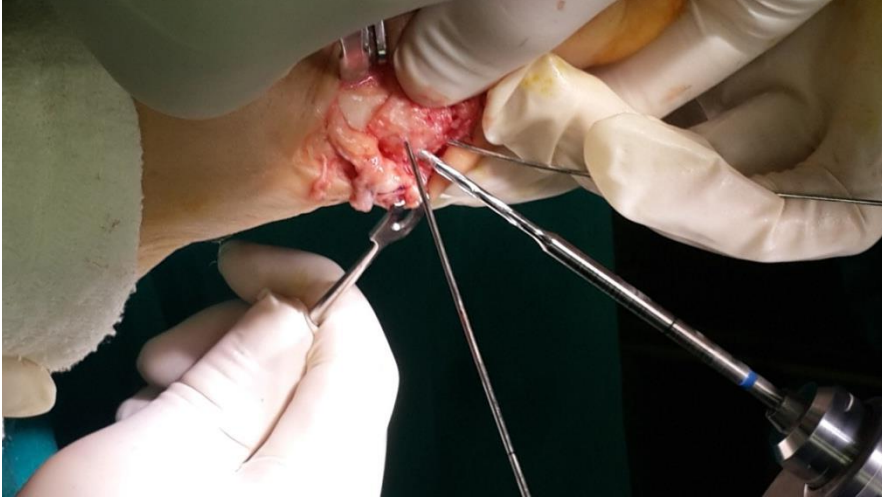
Resim 23: Çıkarılacak parçanın çevre dokulardan ayrılması



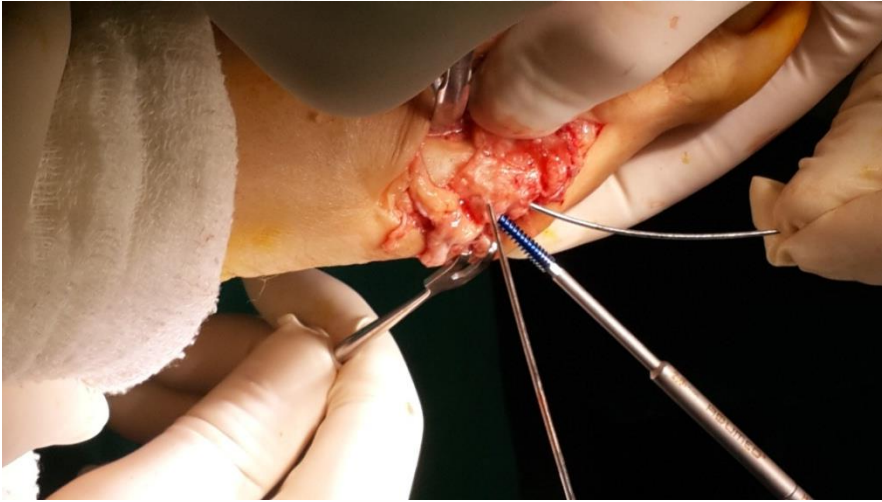
Resim 24: Osteotomiden ve parçanın çıkarıldıktan sonraki hali



Resim 25: Osteotomi tamamlandıktan ve aradaki parça eksize edildikten sonra metatars başının transle edilmesi



Resim 26: Guide teli üzerinden osteotomi hattına atılacak vida deliğinin drilllenmesi



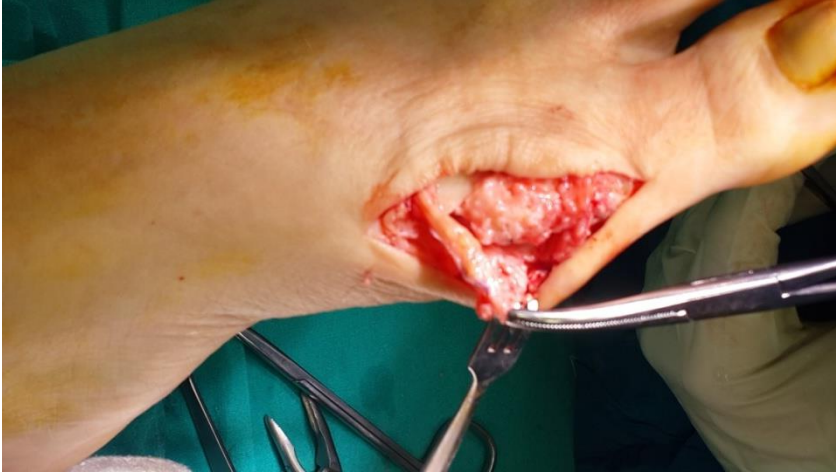
Resim 27: Başsız vidanın gönderilmesi



Resim 28: Skopi kontrolü ile vida aksının görülmesi



Resim 29: Kapsülorafi için kapsülün fazla olan kısmının kesilmesi



Resim 30: Kapsülün Hazırlanması



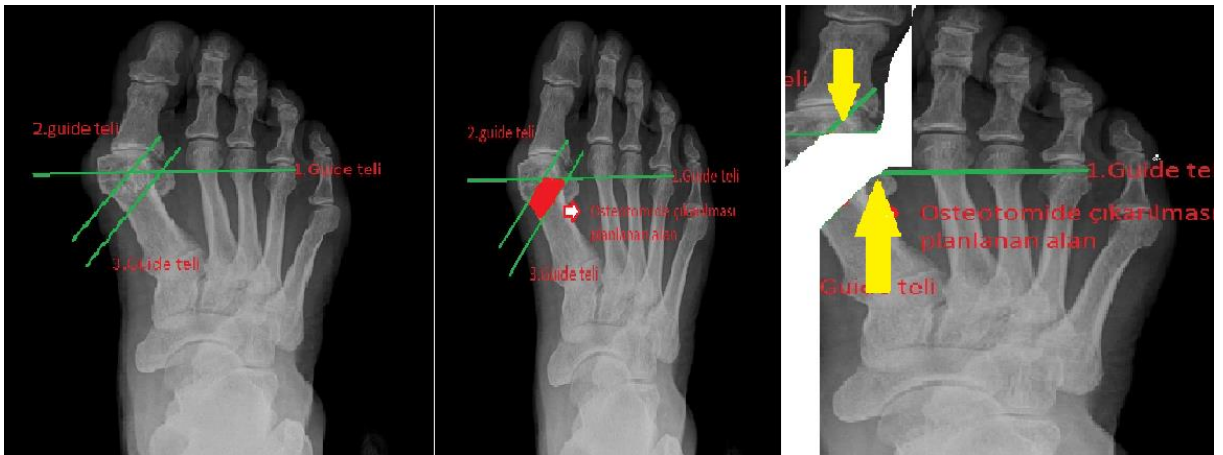
Resim 31: Kapsülün dikilmesi



Resim 33: Kapsülün kapatılması



Resim 34: Katların kapatılması ve 1.-2. parmak arasına gaz konması



Şekil 40: Tekniğin şematik olarak gösterilmesi

2.5 AMELİYAT SONRASI UYGULAMALAR

Ameliyat sonrası hiçbir hastaya atel ya da alçı uygulanmadı. Opere olan ekstremiteye elastik bandaj sarıldı, soğuk uygulaması ve elevasyon yapıldı. Düzenli dolaşım kontrolü yapıldı. Hastalara operasyon günü profilaksi dışında 3*1 gr sefazolin i.v. uygulandı. Tüm hastalara ameliyat sonrası birinci günden itibaren pasif ve aktif ayak ve ayak bileği hareketleri başlandı. Spinal-epidural anestezinin etkisi geçtikten sonra tüm hastaların mobilize olmasına izin verildi

Post-operatif kontrol grafileri alınan hastalar, grafiler kontrol edildikten sonra eğer herhangi bir komplikasyon gelişmemişse ağrı profilaksisi amacıyla analjezikler reçete edilerek postop 1. veya 2. gün taburcu edildi. Hastalara topuk üzerine yük verilmesine izin verildi. Tüm hastaların 10.gün kontrollerinde dikişleri alındı. Altıncı haftanın sonunda grafisinde problem izlenmeyen hastaların tam yük verilmesine izin verildi.



Resim 35: Postop grafi

2.6 AMELİYAT SONRASI TAKİP PROTOKOLÜ

Hastalara radyolojik olarak kaynamanın olduğu (trabeküler görünüm oluşumu, kortikal kemiğin osteotomi sahasını köprülemesi) ortalama 6. haftada tam yük vermeye başlandı. Çalışmaya katılan tüm hastalar 6. hafta ve 3.ay kontrollerine çağrıldılar. Tüm hastaların ayakta basarak ön-arka ve yan ayak grafileri alındı.

Hastalar son kontrollerinde AOFAS skorlarına göre değerlendirildiler.

Verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Mann Whitney U testi - Wilcoxon testi kullanıldı.

3 . BULGULAR

3.1 Klinik Değerlendirme Sonuçları:

Ameliyat esnasındaki ortalama turnike süresi 45 dakika olarak saptanmıştır. Hastaların erken postop takiplerinde yara yeri enfeksiyonu izlenmedi. Uzun dönem takiplerinde kaynama gecikmesi, rekürrens, AVN gibi komplikasyonlar izlenmedi. Kaynama süresi ortalama olarak 6 hafta olarak izlendi.

3.2 Radyolojik Değerlendirme Sonuçları:

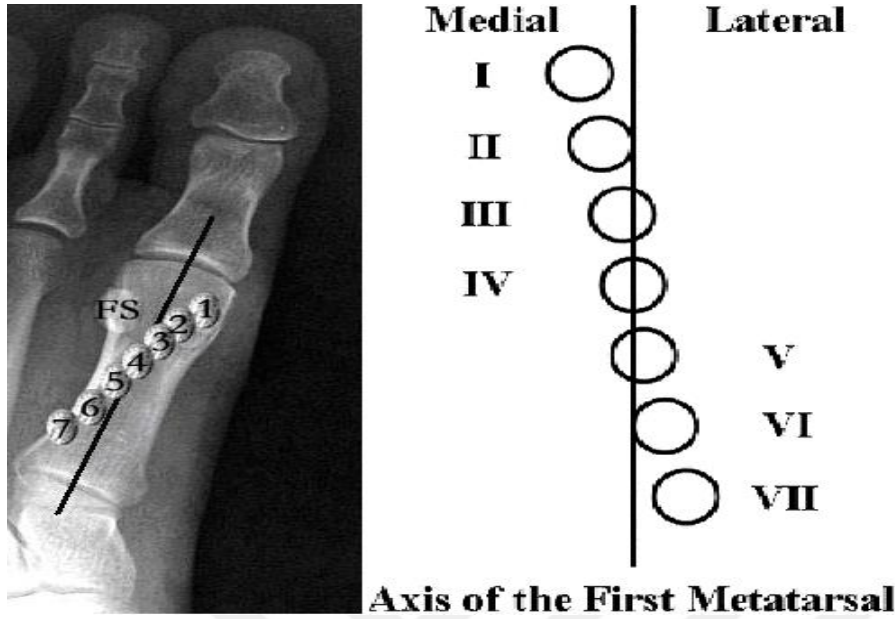
Radyografik parametreler incelendiğinde, hastaların ameliyat öncesi ortalama Halluks Valgus açısı; 28.00 ± 5.55 , intermetatarsal açısı; 13.13 ± 3.65 , AOFAS skoru 66.04 ± 9.10 puan idi.



Resim 36:Preop ölçümler A- HVA B- DMA C- İMA



Resim 37: Postop ölçümler A- HVA B- İMA C- DMMA



Resim 38: Sesamoid pozisyonunun değerlendirilmesi

Hallux Metatarsophalangeal-Interphalangeal Scale

Pain (40 points)	
None	40
Mild, occasional	30
Moderate, daily	20
Severe, almost always present	0
Function (45 points)	
Activity limitations	
No limitations	10
No limitation of daily activities, such as employment	7
Limited daily and recreational activities	4
Severe limitation of daily and recreational activities	0
Footwear requirements	
Fashionable, conventional shoes, no insert required	5
Comfort footwear, shoe insert	3
Modified shoes or brace	0
MTP joint motion (dorsiflexion plus plantarflexion)	
Normal or mild restriction (75° or more)	10
Moderate restriction (30°-74°)	5
Severe restriction (less than 30°)	0
IP joint motion (plantarflexion)	
No restriction	5
Severe restriction (less than 10°)	0
MTP-IP stability (all directions)	
Stable	5
Definitely unstable or able to dislocate	0
Callus related to hallux MTP-IP	
No callus or asymptomatic callus	5
Callus, symptomatic	0
Alignment (15 points)	
Good, hallux well aligned	15
Fair, some degree of hallux malalignment observed, no symptoms	8
Poor, obvious symptomatic malalignment	0
Total=	100

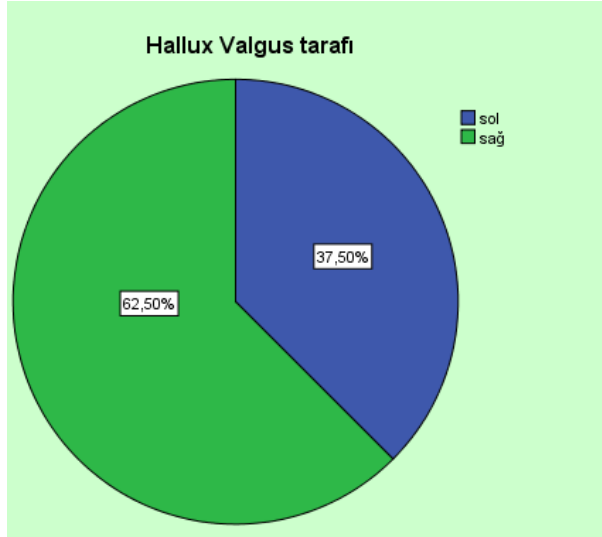
American Orthopaedic Foot and Ankle Society

Şekil 41 AOFAS Skoru (American ortopedik ayak ve ayakbileği topluluğu)

Çalışmada tek bir grup bulunmaktadır. Operasyon öncesi ve sonrası değerlerdeki değişiklikler test edilmektedir. Veriler nicel olup sayı <30 olduğundan non-parametrik test (Mann Whitney U testi, Wilcoxon testi) varsayımları göz önüne alınmıştır. Değişkenler yaş, takip süresi, hasta olan taraf, HVA, İMA, DMMA, SP, AOFAS değerleri ve metatars kısalığı, hasta memnuniyetiydi.

Değişkenler	Ortalama±std sapma	Ortanca	Min-Max
Yaş (yıl)	45.21±12.75	46	17-64
Takip süresi (ay)	23.13±13.91	26	3-50
Metatars Kısılığı(mm)	2.88±2.90	2	0-9

Tablo 4. Bazı değişkenlerin ortalama, ortanca, minimum ve maximum değerleri



Grafik 1 : Halluks Valgus Tarafı

Hastaların takip edilme süre ortalaması 23.13±13.91 ay idi. Hastaların % 37.5'inin sol, kalan % 62.5'i sağ baş parmaktan halluks valgus nedeniyle rahatsızdı ve ameliyat oldu. Sağ ve sol ayak baş parmağında halluks valgus nedeniyle takip edilme süreleri arasında fark saptanmadı ($p>0.05$). Hastaların tamamının eklemi operasyon için uyumluydu. Hastaların metatars kısalığı ortalaması cm cinsinden 2.88±2.90, ortancası 2 mm idi. Sağ ve sol ayak baş parmağında halluks valgus şikayeti olan hastaların metatars kısalığı ortalamaları benzerdi ($p>0.05$).

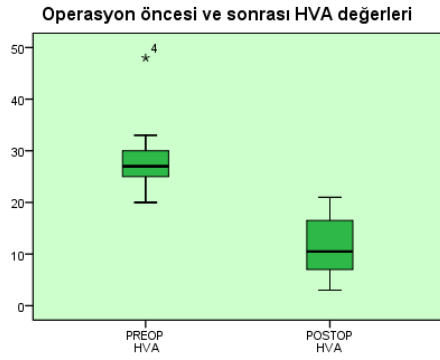
Değişken	Sağ ort±std	Sol ort±std	P değeri
Yaş (yıl)	46.40±14.00	43.22±10.82	0.387
Takip süresi (ay)	21.87±12.43	25.22±16.67	0.676
Metatars kısalığı (mm)	2.87±2.87	2.89±3.14	0.831

Tablo 5. Sağ ve sol ayak baş parmağında halluks valgusu olan hastaların bazı değişkenlerinin karşılaştırılması Mann Whitney U testi

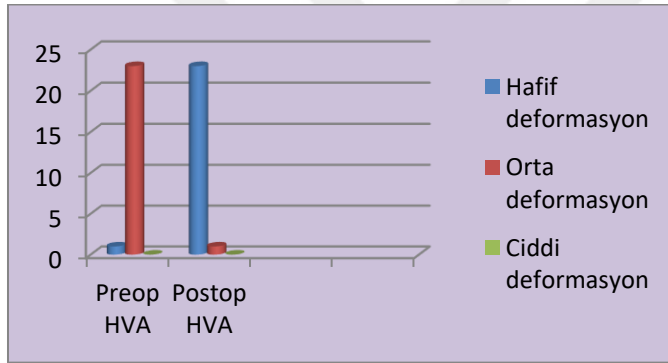
Değişkenler	Operasyon öncesi	Operasyon sonrası	P değeri
HVA	28.00±5.55	11.38±5.83	0.000
İMA	13.13±3.65	7.79±2.22	0.000
DMMA	15.25±7.88	9.50±3.93	0.011
SP	3.79±1.41	2.25±0.98	0.000
AOFAS	66.04±9.10	98.04±4.88	0.000

Tablo 6. Operasyon öncesi ve operasyon sonrası HVA, İMA, DMMA, SP ve AOFAS ortalama değerlerinin karşılaştırılması Wilcoxon testi

Operasyon öncesi ortalama HVA değeri 28.00 ± 5.55 iken; operasyon sonrası 11.38 ± 5.83 'e geriledi. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.001$). Operasyon öncesi Mann&Coughlin sınıflamasına göre HVA değerleri açısından bakıldığında hastaların % 4.2'si hafif, % 95.8'i orta derecede deformiteye sahipken; operasyon sonrası hastaların % 95.8'i hafif deformiteye, % 4.2'si orta derecede deformiteye sahip oldu.

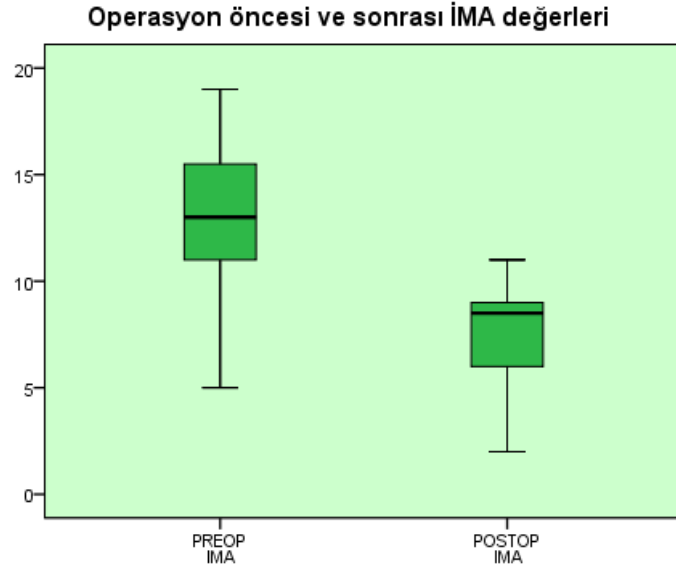


Grafik 2. Operasyon öncesi ve sonrası HVA değerleri

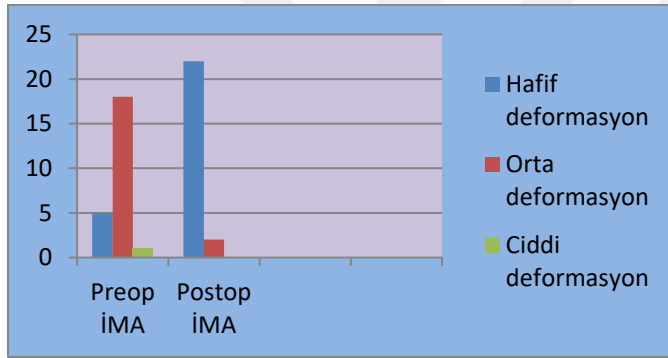


Grafik 3. Operasyon öncesi ve sonrası hastaların HVA değerlerinin Mann&Coughlin sınıflamasına göre durumları

Benzer şekilde operasyon öncesi ortalama İMA değeri 13.13 ± 3.65 iken; operasyon sonrası 7.79 ± 2.22 'ye geriledi. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.001$). Operasyon öncesi Mann&Coughlin sınıflamasına göre İMA değerleri açısından bakıldığında hastaların % 20.8'i hafif derecede, % 75.0'ı orta derecede, % 4.2'si ağır derecede deformiteye sahipken; operasyon sonrası hastaların % 91.7'si hafif deformiteye, % 8.3'ü orta derecede deformiteye sahip oldu.



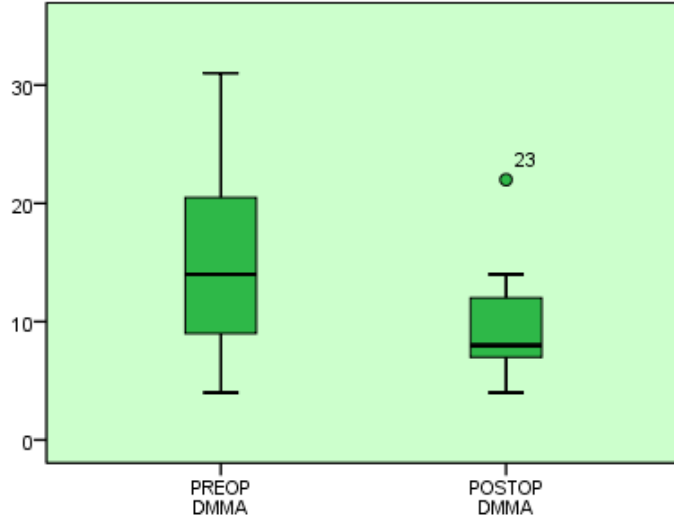
Grafik 4. Operasyon öncesi ve sonrası İMA değerleri



Grafik 5. Operasyon öncesi ve sonrası hastaların İMA değerlerinin Mann&Coughlin sınıflamasına göre durumları

Hastaların operasyon öncesi ortalama DMMA değeri 15.25 ± 7.88 iken; operasyon sonrası 9.50 ± 3.93 'e geriledi. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.05$).

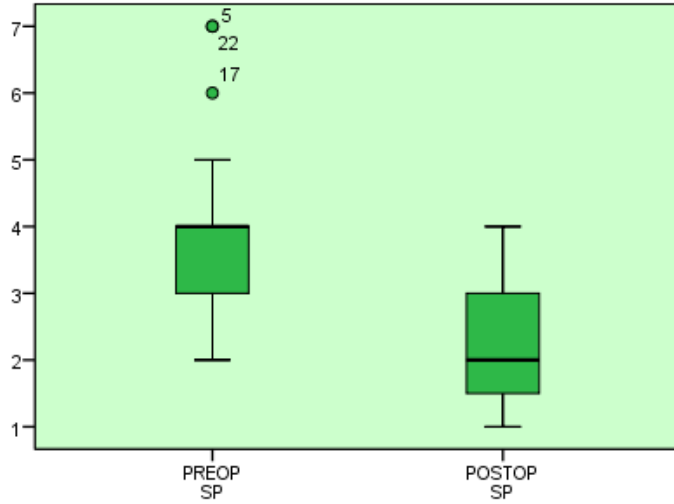
Operasyon öncesi ve sonrası DMMA değerleri



Grafik 6. Operasyon öncesi ve sonrası DMMA değerleri

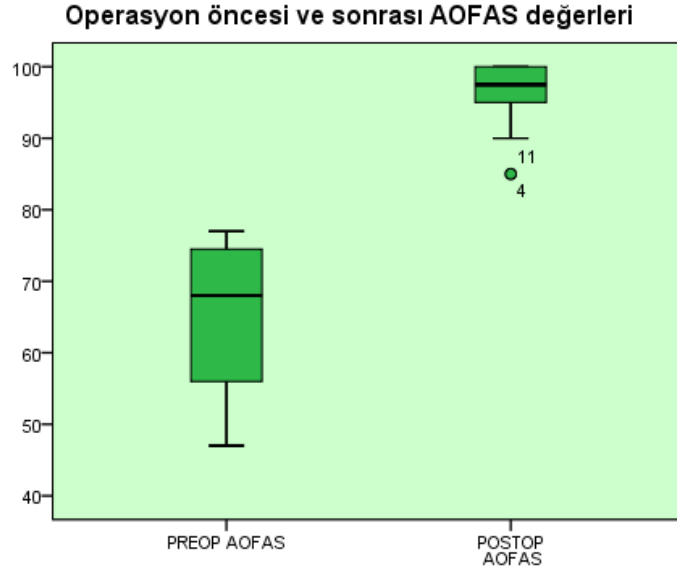
Operasyon öncesi ortalama SP değeri 3.79 ± 1.41 iken; operasyon sonrası 2.25 ± 0.98 'e geriledi. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.001$).

Operasyon öncesi ve sonrası SP değerleri

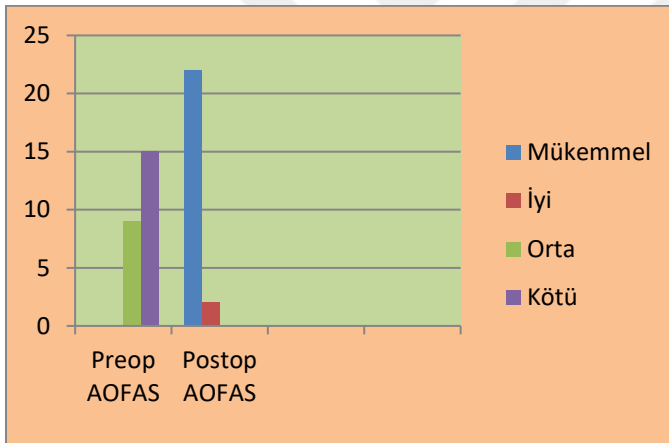


Grafik 7. Operasyon öncesi ve sonrası SP değerleri

Operasyon öncesi ortalama AOFAS değeri 66.04 ± 9.10 iken; operasyon sonrası bu değer 96.04 ± 4.88 'e yükseldi. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0.001$). Operasyon öncesi AOFAS değerleri açısından bakıldığında hastaların % 37.5'i orta, % 62.5'i kötü durumdaydı. Operasyon sonrası ise hastaların % 91.7'si mükemmel, % 8.3'ü iyi durumdaydı.



Grafik 8. Operasyon öncesi ve sonrası AOFAS değerleri



Grafik 9. Operasyon öncesi ve sonrası hastaların AOFAS değerlerinin durumları

Metatars kısılığı ile hasta takip süresi arasında bir korelasyon saptanmadı ($p>0.05$). Hastaların tamamı operasyondan memnuniyetini dile getirdi.

Radyolojik olarak bakılan preop HVA ile postop HVA arasında istatistiksel olarak anlamlı derece fark bulunmuştur ($p<0.001$).

Radyolojik olarak bakılan preop İMA ile postop İMA arasında istatistiksel olarak anlamlı derece fark bulunmuştur ($p<0.001$).

Radyolojik olarak bakılan preop DMMA ile postop DMMA arasında istatistiksel olarak anlamlı derece fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Radyolojik olarak bakılan preop sesamoid pozisyonu(SP) ile postop sesamoid pozisyonu(SP) arasında istatistiksel olarak anlamlı derece fark bulunmuştur ($p<0.001$).

Sesamoid değerlendirme sırasında hiçbir hastada sesamoid pozisyonu preop ölçümlere göre daha kötü hal almamış olup; 4 hastada aynı seviyede kalmış, diğer bütün hastalarda en az 1. seviye düzelme göstermiştir.

AOFAS değerleri açısından bakıldığında hastaların % 37.5'i orta, % 62.5'i kötü durumdaydı. Operasyon sonrası ise hastaların % 91.7'si mükemmel, % 8.3'ü iyi durumdaydı

Hastaların metatars kısalığı ortalaması cm cinsinden 2.88 ± 2.90 , ortancası 2 mm idi. Sağ ve sol ayak baş parmağında halluks valgus şikayeti olan hastaların metatars kısalığı ortalamaları benzerdi ($p>0.05$).

Metatars kısalığı ile hasta takip süresi ve yaşı arasında bir korelasyon saptanmadı ($p>0.05$).

Sağ ve sol ayak baş parmağında halluks valgus nedeniyle takip edilme süreleri arasında fark saptanmadı ($p>0.05$).

İntraop DMAA ile HVA, İMA, AOFAS ve yaş gibi diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon bulunmamıştır.

3.3OLGU ÖRNEKLERİ

3.3.1 OLGU 1:

N.D. 57 yaş ♀ hasta:

Preop ;

HVA: 30 İMA: 12 DMMA: 19 Sesamoid pozisyonu:5 AOFAS:

Postop;

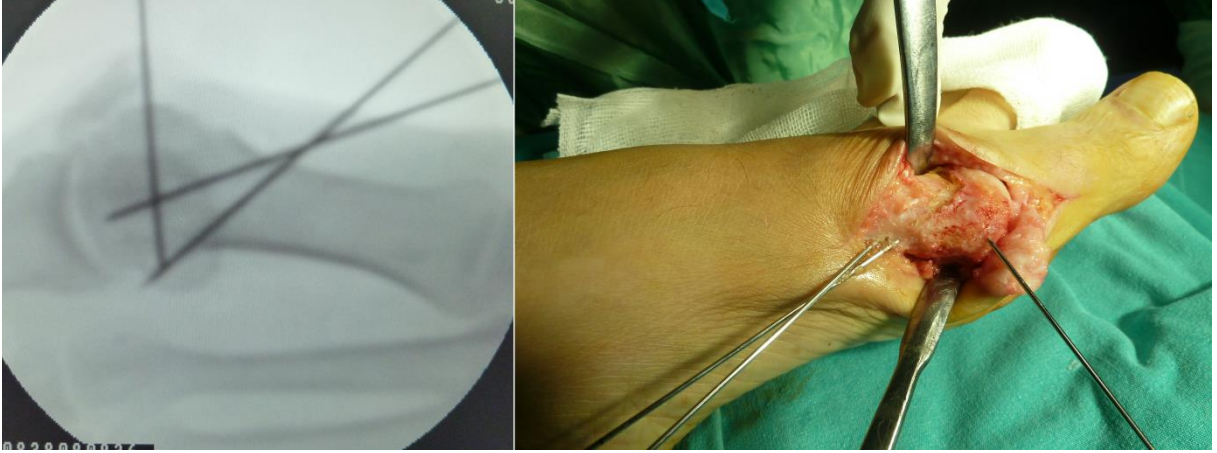
HVA: 15İMA: 9 DMMA: 8 Sesamoid pozisyonu:3 AOFAS: 100 metatars kısalığı: 0mm



Resim 39: Hastanın preop grafileri



Resim 40: postop grafileri



Resim 41: hastanın perop grafileri

Bu hastamızda yüksek DMMA mevcut olduğu için hastamıza, tekniğimizde belirttiğimiz üzere, gönderilen K teli paralel olmayıp romboid bir parça çıkarılarak DMMA'nın düzeltilmesi planlanmıştır.



Resim 42: Osteotomi hattının belirlenmesi



Resim 43: Osteotominin yapılması



Resim 44: Osteotomi sonrası korreksiyonun yapılması



Resim 45: Vida ile fiksasyon

3.3.2 OLGU 2:

G.Ç. 47 yaş ♀ hasta:

Preop ;

HVA: 31 İMA: 14 DMMA: 22 Sesamoid pozisyonu: 4 AOFAS:

Postop;

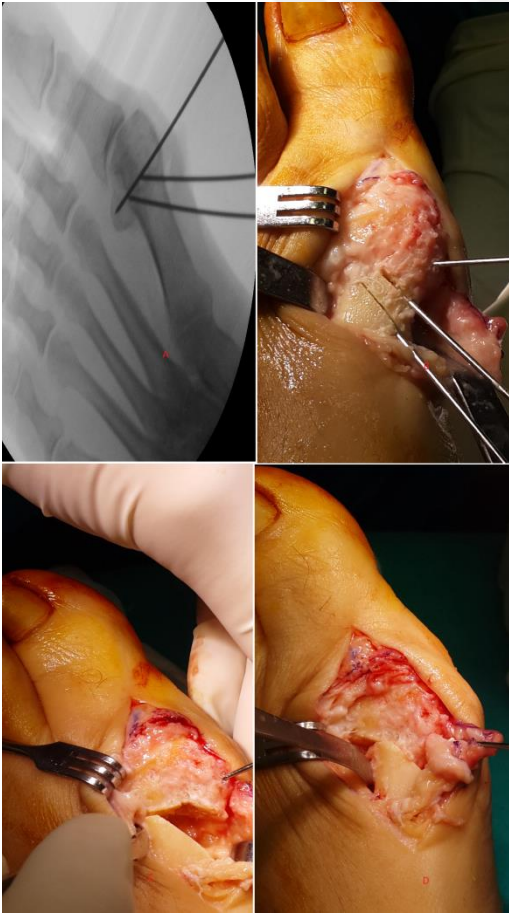
HVA: 15 İMA: 6 DMMA: 7 Sesamoid pozisyonu:2 AOFAS: 95 metatars kısalığı: 0mm



Resim 46: Preop grafiler



Resim 47: Postop grafiler



Resim 48: A- Klavuz teller ile osteotominin planlanması B- Osteotominin yapılması C- Parçanın eksizasyonu D- Distal parçanın transle edilmesi ve korreksiyonun sağlanması.

4. TARTIŞMA

Halluks valgus en sık karşılaşılan ayak sorunlarından biri olarak günlük hayatta karşımıza çıkmaktadır. Başlangıçta sadece 1. MTP eklemine izole şişliği olarak lanse edilen rahatsızlık, son zamanlarda ayağın özellikle 1. sırasını içeren kompleks bir patolojisi olarak değerlendirilmiştir.

Halluks valgus deformitesinin cerrahi olarak tedavi edilmesi için primer endikasyon en az 6 ila 12 ay süredir devam eden ve konservatif tedavi yöntemlerine cevap vermeyen ağrının varlığıdır. Bununla birlikte bazı durumlarda ağrı şikayeti ön planda olmaz; fakat fonksiyonel sorunlar ve hızlı progresyon gibi sebeplerle de cerrahi girişim gerekebilir. Bizim hastalarımızın büyük bir kısmı karşımıza ağrı şikayeti ile geldi (19/24), diğer kısmı ise kozmetik nedenler (5/24) ile başvurdu.

Deformitenin 6 ay içinde ağırlaşması cerrahi için endikasyon olabilmektedir. Bu durum çoğu zaman idiyoPATİK halluks valgus olgularında değil, nöromusküler hastalık veya travma sonucu gelişen deformiteler için geçerlidir.(56) Bilinmesi gereken hastalık her ne kadar izole olarak görünse de bu rahatsızlık çoğu zaman başka ayak (metatarsus primus varus) veya sistemik rahatsızlıklar (Marfan, Ehler danlos) ile birliktelik gösterebilir. Bizim serimizdeki hastaların hiçbirinin ek sistemik hastalığı veya ek ayak deformitesi bulunmamaktaydı.

Deformitenin düzeltilmesi için gerekli cerrahi tekniğin seçimi deformitenin siddetine, lokalizasyonuna, deformitenin ilerleyici özelliğine, klinik ve radyografik bulgulara, hasta beklentilerine ve patolojinin doğasına göre yapılır. Bizim vakalarımızda hastalarla ayrıntılı bir şekilde konuşularak beklentileri ortaya kondu. Radyografik olarak İMA, HVA, DMMA, SP değerlendirilmesinin yanı sıra fonksiyonel durum olarak AOFAS skorlama sistemi ile değerlendirildi ve hastaların kendileri için uygun olacağını düşündüğümüz cerrahi prosedür ile opere edilmesine karar verildi.

Halluks valgus için yumuşak doku prosedürlerinden eklem artrodezine ulaşan geniş bir cerrahi yelpazesi olması da bu deformiteye ne kadar da farklı yaklaşılması ve tedavinin ona göre belirlenmesi gerektiği gerçeğini göz önünde bulundurmamıza yardımcıdır. Genel bir konsensus olarak özellikle hafif ve orta düzeyli deformitelerde distal osteotominin, daha ileri deformitelerde şaft ve proksimal metatarsal osteotomilerin, eklemden laksiye gibi eşlik eden problemler varlığında artrodez, proksimal falanks kaynaklı deformitelerde ise falanks osteotomilerinin kullanılması gerektiği bildirilmiştir(1). İlk etapta tek başına önerilen yumuşak doku prosedürleri ise günümüzde daha çok diğer teknikler ile kombine olarak uygulanmaktadır. Biz kendi vakalarımızda Mann&Coughlin sınıflamasını kullandık(165). Bu sistemde hafif ve orta dereceli deformite sınıfına aldığımız hastalarda distal ‘Parmaksızoglu osteotomisi’ uyguladık.

Literatürü, özellikle Mann&Coughlin sınıflamasına göre hafif ve orta dereceli halluks valgus hastalarında yapılan distal osteotomi sonuçlarını incelediğimizde;

Ahmed Enan ve ark. yaptıkları perkutanöz distal osteotomi tekniğinde HVA açısının ortalama 27.7°’den postoperatif 14.6°’ya, İMA’nın 11.2°’den 5.8°’ye gerilediğini; metatarsal kısalmanın 2.2±2.8 mm olduğunu, AOFAS skorlarının 91.2±6.8 olduğunu, bütün osteotomilerin 3 ay içinde kallus formasyonu göstererek iyi bir şekilde iyileştiğini, metatarsal kemiklerde remodelasyon sağlandığını, çalışmalarında osteotominin remodelasyon kapasitesinin osteotominin ofsetine bağlı olmadığını ama osteotomi temas yüzeyinin metatarsal boyutun 1/3’ünden az olmaması gerektiğini ifade etmiştir.(166)

J.K.Klosok ve arkadaşları halluks valgus hastalarına yaptıkları Chevron ve Wilson osteotomi sonuçlarını bildirmişler. 23 hastaya yapılan 41 Chevron osteotomisini ve 24 hastaya yapılan 43 Wilson

osteotomisini değerlendirmişler. Çalışmalarında ortalama preoperatif halluks valgus açısını Wilson grupta $29 \pm 7.9^\circ$, Chevron grupta $30 \pm 8.8^\circ$; postoperatif değerleri ise Wilson grupta $14.5 \pm 6.9^\circ$, Chevron grupta $21.2 \pm 8.1^\circ$ olarak bulmuşlardır.(151)

Trnka ve arkadaşları uyguladıkları distal chevron osteotomi sonuçlarında 43 hastanın 57 ayağının 2-5 yıllık takibini bildirmişler, buna göre; ortalama preop HVA 29° ve ortalama preop İMA 13° olup, 2 yıllık takip sonuçlarına göre postop HVA 15° ve İMA 8° olarak değerlendirilmiştir. 5 yıllık takiplerde HVA ve İMA sırasıyla 16° ve 9° olarak değerlendirilmiştir. Bu sonuçları orijinal Austin osteotomisi ile karşılaştırdınca daha iyi HVA ve İMA düzelmesi, daha iyi sesamoid pozisyonu gözlemlediklerini ifade etmişlerdir.(39)

Y.B.Park ve ark. yaptıkları çalışmada chevron osteotomisine ek medial giriş ile yumuşak doku gevşetmesi yapılan (grupM) ve chevron osteotomisine dorsal insizyon ile yumuşak doku gevşetmesi yapılan (grup D) hastaları karşılaştırmışlar. Ortalama Halluks valgus açısı (HVA) grup D ve M’de sırayla preoperatif $32.2^\circ \pm 6.3^\circ$ ve $33.1^\circ \pm 8.4^\circ$ ’den, postoperatif $10.5^\circ \pm 5.5^\circ$ ve $9.9^\circ \pm 5.5^\circ$ olarak ölçülmüşlerdir. Ortalama İMA(intermetatarsal açı) grup D ve M’de preoperatif $15.0^\circ \pm 2.8^\circ$ ve $15.3^\circ \pm 2.7^\circ$ ’den, postoperatif $6.5^\circ \pm 2.2^\circ$ ve $6.3^\circ \pm 2.4^\circ$ olarak ölçülmüştür. Klinik ve radyolojik kriterler her iki grup arasında belirgin olarak farklılık göstermemiştir. Bu veriler ışığında her iki yumuşak doku prosedürü sonuçları, karşılaştırılabilir ve eşit olarak başarılı görülebilir. Çalışmayı yapan ekibe göre; medial girişim laterale göre daha efektif ve güvenilir sonuçlar vermiştir.(167)

T.Bauer ve ark. Reverdin–İsham osteotomisi uygulanan hastaların sonuçlarını bildirmişler, buna göre; hafif veya orta şiddetli 104 halluks valgus vakasının 2 yıllık takip sonuçlarını karşılaştırmışlar. HVA preop ortalama 30° , postop 15° ; İMA preop 14° , postop 11° olarak ölçülmüş; DMMA preop 15° , postop 7° olarak ölçülmüş.(168)

Valentin ve arkadaşları 56 hastalık serilerinin 5 yıllık takip sonuçlarında HVA’yı preop ortalama $38,5^\circ$ postop 19° , İMA’yı preop $16,6^\circ$ postop $11,3^\circ$ olarak değerlendirmiş.(169)

Rippstein ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 52 hastanın 2 yıllık takipleri sonucunda HVA’nın 32° ’den 10° ’ye gerilediğini, İMA’nın ise ortalama 14° ’den 6° ’ye gerilediğini bildirmişlerdir.(170)

Besse ve ark. 50 hastanın bir yıllık takip sonuçlarında HVA’nın 32° ’den $13,4^\circ$ ’ye, İMA’nın ise $13,8^\circ$ ’den $7,8^\circ$ ’ye gerilediğini bildirmişlerdir.(171)

Watson ve arkadaşları ise 25 hastanın 1 yıllık takip sonuçlarını paylaşmış ve sonuç olarak preop sırasıyla 15° ve 31° olan İMA ve HVA açılarını, postop olarak 3° ve 11° olarak ölçmüştür. Kaynama süresi olarak ortalama 5.8 hafta bildirilmiştir.(153)

2002 yılındaki bir çalışmada Kristen ve arkadaşları 89 hastanın 36 aylık takiplerini yayınladıkları bir retrospektif çalışmada; preoperatif dönemde İMA’yı $14,5^\circ$, postop dönemde $7,9^\circ$ olarak bulmuştur.(152)

Bösch ve ark. 98 vakanın 7-10 yıllık gibi uzun süreli takiplerini yayınlamış; preop 36° ve 13° olan HVA ve İMA açıları, postop sırasıyla 13° ve 10° olarak izlenmiştir.(22)

Bizim tekniğimiz ile yaptığımız osteotomiden elde ettiğimiz sonuçlarda radyografik olarak HVA, İMA ve DMMA incelendiğinde; HVA değeri 28.00 ± 5.55 iken operasyon sonrası 11.38 ± 5.83 ’e geriledi, İMA

değeri 13.13 ± 3.65 iken operasyon sonrası 7.79 ± 2.22 'ye geriledi, DMMA değeri ise 15.25 ± 7.88 iken operasyon sonrası 9.50 ± 3.93 'e geriledi. Bu bilgiler ışığında tekniğimizin sonuçlarını değerlendirecek olursak; distal osteotomiler sınıfında radyolojik olarak yeterli düzelmenin sağlanacağını düşünmekteyiz.

Halluks valgus cerrahisinde son zamanlarda önemi artan bir konuda sesamoidlerin pozisyonudur. Bilindiği gibi açılal olarak mükemmel sonuçlar elde edilsede bazen sesamoidlerden kaynaklı ağrılardan dolayı hasta memnuniyetsizliği karşımıza çıkmaktadır. Literatürde sesamoid pozisyonunun önemi ile ilgili çalışmalara baktığımızda;

Sesamoid redüksiyonu için MTP eklemdeki kontraktürü çok iyi gevşetmek gereklidir. MTP eklem kapsülündeki bu kontraktür lateral eklem kapsülüne, addüktör tendon ve transvers metatarsal ligamana bağlıdır. Bu kontraktür gevşetilmeden her iki sesamoid kemik de gevşemez ve bu durumda osteotomi yapılsa bile redüksiyon istenilen seviyede olamayabilir. Bu yüzden halluks valgusda yumuşak doku prosedürüyle beraber bu kontraktürde gevşetilirse sesamoid redüksiyonu çok daha kolay olur.(140-172)

Tun Hing Lui artroskopik olarak 94 halluks valguslu hastaya yumuşak doku prosedürü ve 1-2 intermetatarsal vida ile fiksasyon tekniği uygulamıştır. Bu hastalarda preop HVA, İMA, AOFAS ve sesamoid rotasyonu ile postop HVA, İMA, AOFAS ve sesamoid rotasyonu arasında anlamlı bir fark bulmuş. Sesamoid redüksiyonu için artroskopik olarak MTP eklem kapsülünde gevşetme yaparak çok daha iyi bir sesamoid redüksiyonu sağladığını ifade etmiştir.(114)

Biz kendi serimizi sesamoid pozisyonu açısından incelediğimizde; bizim opere ettiğimiz hastaların preop sesamoid pozisyonları 3 ila 7 arasında değişmekte olup, postop incelendiğinde 1 ila 5 arasında olduğu görülmüştür. Opere ettiğimiz sadece 4 hasta preop sesamoid pozisyonunu koruyorken diğer tüm hastalarda sesamoid pozisyonu en az bir derece düzelmiş olup hiçbir hastada sesamoid pozisyonu kötüleşmemiştir.

Bu bilgiler ışığında değerlendirme yapıldığında sesamoid pozisyonu ile MTP eklem kapsülü gevşetilmesi arasındaki önem gösterilmiştir. Bizim kendi tekniğimizde belirttiğimiz eklem içinden kapsül ve addüktör bağ gevşetilmesi tekniğinin, sesamoid pozisyonunun yeniden tesis edilmesindeki rolünün önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Halluks valgus cerrahisi sonucu oluşan komplikasyonlar açısından literatürü incelediğimizde;

Klosok ve arkadaşları Chevron ve Wilson osteotomilerini karşılaştırdıkları çalışmada; komplikasyon olarak hastalarda erken dönemde şişlik, halluks varus, geç yara iyileşmesi, bunyon rekkürrensi, dorsal spike, 3. metatars stres kırığı, dizestezi ve/veya hipoestezi gibi komplikasyonlar gördüklerini ifade etmişlerdir. Metatars kısalığı açısından bakıldığında ise; Wilson grupta ortalama metatars kısalması 10 mm, Chevron grupta 6mm olarak saptanmıştır. Wilson grupta 3, Chevron grupta 5 hastada metatars başı depresyonu izlenmiştir.(151)

Bauer ve arkadaşları ise yaptıkları çalışmada; komplikasyon olarak revizyon gerektirmeyen 4 adet birinci metatars ve 5 adet proksimal phalanks lateral korteks kırığı izlenmiş. 6 vakada DMMA hiperkorreksiyonu, 2 vakada aşırı ağrılı ve sert 1. MTP eklem, 2 vakada başka kompleks rejyonel ağrı sendromları, 3 hastada deformitede rekürrens izlenmiş. 2 hastada postop 18. ay kontrollerde transfer metatarsalji saptanmıştır.(168)

Schmitsch ve Horne distal Wilson osteotomisinin 5 yıllık takiplerini bildirdikleri çalışmada, ikinci metatars metatarsalisinin birinci metatarsı kısa olan hastaların %50 ve daha fazlasında görüldüğünü bildirmiştir.(24)

Bösch ve arkadaşları yayınladıkları çalışmada komplikasyon olarak; dört derin enfeksiyon, dört vakada ise gecikmiş kemik iyileşmesi bildirmişlerdir.(22)

1983 yılında yayınladığı Mitchell osteotomi sonuçlarını yayınlayan Merkel, komplikasyon olarak 56 hastanın 39'unda en az 5 mm metatars kısalığı bildirmiştir.(26) Kristen kendi serisinde iki adet yüzeysel yara enfeksiyonu ve bir hastada osteotomide travmatik dislokasyon bildirmiştir.(152)

Rippstein ve ark. kendi serilerinde bir metatars başı AVN ve bir adet devam eden ağrı bildirmişlerdir. (170) Besse ve ark. iki adet refleks sempatik distrofi ve iki adet birinci metatars kırığı bildirmişlerdir. (171)

Johnson, Chevron gibi distal osteotomiler sonucu oluşan komplikasyonları engellemek için aşağıdaki yaklaşımları önermiştir:

- 1- Tekrarlayan MTP eklem valgus deformitesi, medial kapsüler katlamanın sağlam yapılması ve cilt kapatılmadan önce başparmağın uygun pozisyonda tutulması ile engellenebilir.
- 2- Ön ayakta yeterli daralma sağlanamaması, sıklıkla ameliyat öncesi metatarsus adduktus varlığı ve metatars başının lateral yönde itilmesi için alanın yetersiz olması ile ilişkilidir ve ameliyat öncesi grafilerin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi ile engellenir.
- 3- Avasküler nekroz, metatars başını içeren parçayı besleyen lateral vasküler kaynağın korunması ile engellenebilir.
- 4- MTP eklem uyumsuzluğu, başı içeren parçanın düz ya da varus pozisyonunda yerleşmesine yol açan faktörler olan eklem yüzeyinin valgus pozisyonunun cerrahi öncesi fark edilmemesine ya da osteotominin medialden kapatılmasına bağlıdır.
- 5- Hasta beklentisinin mümkün olduğunca fazla karşılanabilmesi için bunyon cerrahisinin faydaları ve dezavantajları detaylı bir şekilde açıklanmalıdır. Sık yapılan bir hata, bu girişim ile valgus deformitesinin ileri derece düzeltilmeye çalışılmasıdır. Bu girişim en fazla faydayı hafif ve orta dereceli deformitelerde sağlar.(156)

Bizim serimizde ise gerek görece stabil bir osteotomi uygulanması gerekse yumuşak doku tamirinde uyguladığımız kapsülörafinin stabiliteye katkısından dolayı rekürrens ve redüksiyon kaybı izlenmemiştir. Yine tekniğimizde düzelmenin belli bir miktara izin vermesi ve bu düzelmenin operasyon esnasında osteotomi şekli ile ayarlanmasından dolayı halluks varus gibi komplikasyonlar izlenmemiştir.

Yine kendi serimizde kullandığımız guide K telleri vasıtasıyla yaptığımız kontrollü osteotomi nedeni ile metatars kırığı izlenmemiş olup, eklem içinden dikkatli bir şekilde yaptığımız lateral gevşetme nedeni ile de metatars başının kanlanması en az seviyede etkilenmesinden dolayı herhangi bir AVN gözlenmemiştir.

Yine uyguladığımız osteotominin sonuçlarında belirttiğimiz gibi ortalama 2 mm gibi nisbeten küçük miktarda bir kısalmaya sebep olmasından ötürü metatars kısılığı ile ilgili olan diğer komplikasyonlara bizim serimizde rastlamadık.

Postop değerlendirmede kullandığımız AOFAS skrolama sisteminin sonuçlarına diğer yayınlarda baktığımızda;

Park ve arkadaşları distal oseotomiye iki ayrı yumuşak doku gevşetmesi ile karşılaştırdığı çalışmada; The American Orthopaedic Foot & Ankle Society (AOFAS) skoru grup D'de(dorsal yaklaşım) preoperatif 55.5 ± 12.8 puandan postoperatif 93.5 ± 6.3 puana yükselmiş, Grup M de(medial yaklaşım) preoperatif 54.9 ± 12.6 puandan postoperatif 93.6 ± 6.2 puana yükselmiş olarak bulunmuş.(167) Bauer ve ark. çalışmasında; AOFAS skoru preop 49 dan postop 89'a yükselmiş olarak bulmuşlardır.(168)

Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara göre;operasyon öncesi ortalama AOFAS değeri 66.04 ± 9.10 iken operasyon sonrası bu değer 96.04 ± 4.88 'e yükseldi ve hastalarımızın tamamı operasyon sonrası sonuçlardan memnundu.

Bu bilgiler göz önüne alındığında halen en çok karşılaşılan ayak problemlerinden biri olan halluks valgus deformitesi tedavisinde çok çeşitli teknikler uygulanmıştır. Başarılı bir sonuç elde etmek için halluks valgus tanısı konan hastalar dikkatli olarak değerlendirilmeli, deformitenin adı tam olarak konulmalı uygun klinik ve radyolojik değerlendirmeler yapılmalı, hastanın beklentisi iyi bilinmeli,yapılacak cerrahi prosedür ona göre seçilmelidir.

Biz bu çalışmamızda Mann& Coughlin sınıflamasına göre özellikle hafif ve orta düzey ve distal osteotomiden fayda göreceğini planladığımız hastaları çalışmaya dahil ettik. Hastaların radyolojik olarak değerlendirilmesi için HVA, İMA, DMMA gibi açısal değerler yanında sesamoid pozisyonu gibi diğer radyolojik kriterleri ve bunların arasındaki ilişkiyi inceledik. Ayrıca hastalarımızı klinik olarak değerlendirmek için AOFAS skrolama sistemi kullandık. Tüm bunların yanında hastaların günlük hayatlarındaki varsa değişiklikler ve operasyon sonrası memnuniyeti sorgulandı hastalar olası komplikasyonlar açısından incelendi. Belirlediğimiz takip sürelerinde ulaşabildiğimiz hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastalar objektif parametreler ile değerlendirilerek sonuçların maksimum güvenilirlikte çıkması için özen gösterildi. Bu hastaların kontrolleride yapılan ölçümler cerrahlar tarafından yapıldı; bu iki cerrah hastaların ameliyatını yapan iki cerrahı farklı kişilerdi.

Yapılan çalışma sonuçlarında hastalarımız hayat kalitelerine göre operasyon öncesi artış ve operasyondan %100 memnuniyet bildirmiş olup hastalarımızın ortalama HVA, İMA ve DMMA açılarında düzelmeler sağlanmıştır. Hastalarımızın tamamı istediği ayakkabıyı giyecek hale gelmiş olup ayakkabı tercihlerinde kısıtlama yaşanmamıştır. Takip süremiz boyunca kaynamama, geç kaynama, yara yerinin iyileşmesinde gecikme, derin veya yüzeysel enfeksiyon, metatarsta stres kırığı veya metatars kısılığına bağlı metatarsalji gibi komplikasyonlar izlenmemiştir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bir diğer veri de; preop- postop DMAA, HVA, İMA, AOFAS gibi diğer parametreler arasında herhangi bir korelasyon bulunmamasıdır. Literatürü taradığımız zaman bu parametreler arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma bulamadık. Bununla birlikte, Lazarides ve arkadaşlarının 22 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, serideki tüm ölçümler tek bir gözlemci tarafından gerçekleştirilmiş olmasına rağmen; radyolojik DMAA, HVA ve İMA, yaş, fiziksel fonksiyon,

ağrı, genel sağlık, sosyal fonksiyon, emosyonal stres, mental durum ve yaşam gücü arasında herhangi bir korelasyon bulunamamıştır.

Çalışmamızın g  cl  yönleri vakaların sadece iki cerrah tarafından yapılmış olması, sınıflamaya göre hafif ve orta dereceli deformiteye sahip hasta grubunu kapsamış olması, hastaların tümünün aynı cinsiyete sahip olması, takip s resinin yeteri kadar uzun olması sayılabilir.

Çalışmamızın zayıf yönleri; çalışmadaki hasta sayısının görece azlığı, çalışmaya dahil edilen hastaların grafilerinin sadece iki cerrah tarafından yorumlanmış olması, karşılaştırma açısından sadece bir hastaya bilateral yapılmış olması ve tekniğin biyomekanik çalışmasının yapılmamış olması sayılabilir.



5. SONUÇ

Halluks Valgus cerrahisinde uzun süreli iyi sonuçlar almak için doğru hasta seçimi yanında, doğru fizik muayene ve uygun preop radyolojik değerlendirme sonucu doğru endikasyon koymak her cerrahi girişimde olduğu gibi çok önemli bir yere sahiptir.

Halluks Valgus deformitesinin şiddetinin değerlendirilmesinde Halluks Valgus açısı (HVA), inter-metatarsal açı (IMA) ve distal metatarsal artiküler açı (DMAA) gibi çeşitli açıların yanında sesamoid pozisyonu gibi diğer radyolojik kriterlerden, hastaların iyi klinik muayenesinden ve AOFAS gibi objektif verilerden yararlanılmaktadır.

Sonuç olarak halluks valgus tanılı hastalarda, özellikle hafif ve orta dereceli deformiteye sahip olgularda distal 'Parmaksızoglu osteotomisi' uygulanma ve sonuçlar açısından güvenilir ve yüz güldürücü bir tekniktir.

Bu teknik ile opere ettiğimiz hastalarda şu ana kadarki takip periyodu içinde hiçbir komplikasyon olmaması ve yüksek hasta memnuniyeti tekniği başarılı kılan diğer özellikler olarak sayılabilir.

6. KAYNAKLAR

- 1-) Campbell 12 th edition s: 3805
- 2-) Adams PF, Hendershot GE, Marano MA. Current estimates from the National Health Interview Survey, 1996. National Center for Health Statistics. Vital Health Stat 10. 1999. pp. 1–203)
- 3-) Scioli MW. Complications of hallux valgus surgery and subsequent treatment options. Foot Ankle Clin. 1997;2:719-39)
- 4-) Helal H.B.,Surgery for hallux valgus.,Clinical Orthopaedics Vol 157,50-63, June)
- 5-) The pathogenesis of halluks valgus A.M. Perera, FRCS(Orth); Lyndon Mason, MRCS(Eng); M.M. Stephens, FRCSIJ Bone Joint Surg Am, 2011 Sep 07;93(17):1650-1661)
- 6-) Mayo CH. The surgical treatment of bunion. Ann Surg 1908;48:300–2.)
- 7-) Keller WL. The surgical treatment of bunions and hallux valgus. NY Med J 1904;80:741– 2.)
- 8-) Brandes M. Zur operation therapie des hallux valgus. [For the surgical therapy of hallux valgus].Zentralbl Chir 1924;56:243– 4).
- 9-) Reverdin J. De la deviation en dehors du gros orl (hallux valgus) et son traitement chirurgical.Trans Int Med Congress 1881;2:408– 12.)
- 10-) Hohmann G. Symptomatische oder physiologische behandlung des hallux valgus. Munch Med Wochenschr 1921;33:1042–5
- 11-) Wilson DW. Treatment of hallux valgus and bunions. Br J Hosp Med 1980;24:548– 9.)
- 12-) Mitchell C, Fleming J, Allen R, et al. Osteotomy-bunionectomy for hallux valgus. J Bone Joint Surg Am 1958;40:41–60)
- 13-) Johnson KA, Cofield RH, Morrey BF. Chevron osteotomy for hallux valgus. Clin Orthop 1979;142:44– 7.
- 14-) Loison M. Note sur le traitement chirurgical du hallux valgus d’apres l’etude radiographiquede la deformation. Bull Soc Chir Paris 1901;27:528– 31.)
- 15-) Balacescu J. Un caz de hallux valgus simetric. Rev Chir 1903;7:128– 35
- 16-) Ludloff K. Die beseitigung des hallux valgus durch die schr7ge planta-dorsale osteotomiedes metatarsus I. Arch Klin Chir 1918;110:364– 87.
- 17-) Trott AW. Hallux valgus in the adolescent. Instr Course Lect 1972;21:262– 8.)

18-) Mann RA. Distal soft tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy for correction of hallux valgus deformity. *Orthopedics* 1990;13:1013–8.)

19-) Peabody CW. The surgical cure of hallux valgus. *J Bone Joint Surg* 1931;13:273–82

20-) Barker A. An operation of hallux valgus. *Lancet* 1884;1:655.)

21-) Kramer J. Die Kramer osteotomie zur behandlung des hallux valgus und des digitus quintus varus. *Operat Orthop Traumat* 2004;2:29–38 .2-Lamprecht E, Kramer J. Die metatarsale-i-osteotomie nach Kramer zur behandlung des hallux valgus. *Orthop Praxis* 1982;28:636–45

22-) Bosch P, Wanke S, Legenstein R. Hallux valgus correction by the method of Bosch: a new technique with a seven-to-ten-year follow-up. *Foot Ankle Clin* 2000;5:485–98.)

23-) Karataglis D, Dinley RJ, Kapetanios G. Comparative study between Wilson and Mitchell metatarsal osteotomies for the treatment of hallux valgus in adults. *Acta Orthop Belg* 2001;67:149–56.)

24-) Schemitsch E, Horne G. Wilson's osteotomy for the treatment of hallux valgus. *Clin Orthop* 1989;240:221–5.

25-) Roux C. Aux pieds sensibles. *Rev Med Suisse Romande* 1920;40:62–5.)

26-) Merkel KD, Katoh Y, Johnson Jr EW, et al. Mitchell osteotomy for hallux valgus: long-term follow-up and gait analysis. *Foot Ankle* 1983;3:189–96

27-) Shereff MJ, Sobel MA, Kummer FJ. The stability of fixation of first metatarsal osteotomies. *Foot Ankle* 1991;11:208–11.)

28-) Acevedo JI. Fixation of metatarsal osteotomies in the treatment of hallux valgus. *Foot Ankle Clin* 2000;5:451–68.

29-) Austin DW, Leventen EO. A new osteotomy for hallux valgus: a horizontally directed “V” displacement osteotomy of the metatarsal head for hallux valgus and primus varus. *Clin Orthop* 1981;157:25–30.

30-) Miller S, Croce WA. The Austin procedure for surgical correction of hallux abductor valgus deformity. *J Am Podiatry Assoc* 1979;69:110–8

31-) Kitaoka HB, Franco MG, Weaver AL, et al. Simple bunionectomy with medial capsulorrhaphy. *Foot Ankle* 1991;12:86–91.

32-) Mann RA, Pfeffinger L. Hallux valgus repair. DuVries modified McBride procedure. Clin Orthop 1991;272:213–8.

33-) Trnka HJ, Hofmann S, Salzer M, et al. Clinical and radiological results after Austinbunionectomy for treatment of hallux valgus. Arch Orthop Trauma Surg 1996;115:171– 5

34-) Trnka HJ, Zembsch A, Wiesauer H, et al. Modified Austin procedure for correction of hallux valgus. Foot Ankle Int 1997;18:119– 27

35-) Jahss MH. Hallux valgus: further considerations—the first metatarsal head. Foot Ankle 1981;2:1–4.) 38] Meier PJ, Kenzora JE. The risks and benefits of distal first metatarsal osteotomies. Foot Ankle 1985;6:7– 17..

36-) Bettenhausen DA, Cragel M. The offset-v osteotomy with screw fixation: a retrospective evaluation of unilateral versus bilateral surgery. J Foot Ankle Surg 1997;36:418– 21

37-) Harper MC. Correction of metatarsus primus varus with the chevron metatarsal osteotomy. An analysis of corrective factors. Clin Orthop 1989;253:180–98

38-) Sarrafian SK. A method of predicting the degree of functional correction of the metatarsus primus varus with a distal lateral displacement osteotomy in hallux valgus. Foot Ankle 1985;5:322– 6.)

39-) Hans-Jfrg Trnka, Osteotomies for Hallux Valgus Correction Foot Ankle Clin N Am 10 (2005) 15– 33).

40-) Gray's Anatomi 2th edit. Drake&Vogl&Mitchell S600

41-) Eryavuz M. Ayak hastalıkları ve ayakkabı modifikasyonları. In: Beyazova M, Kutsal Y.G.(Eds) Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Güneş Kitapevi, Ankara, 1065-83, 2000).

42-) Putz R., Pabst R., Sobotta Atlas of Human Anatomy, One Volume Edition, 14th edition; Munich, Elsevier, 2008

43-) Moore KL. Clinically Oriented Anatomy, Satterfiel. 4th edition, 432-460. Baltimore, Williams and Wilkins, 1998

44-) Schünke M., Schulte E., Prometheus Anatomi Atlası, Yıldırım M.(Çvr, Ed.), Almanca ve İngilizce birinci baskıdan çeviri, Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 2007

45-) Kinner B., Schieder S., Müller F., Pannek A., Roll C., Calcaneocuboid joint biomechanics, J Trauma. 2010 Feb;129(12):1673-6.)

- 46-) Basmajian JV., Stecko G., The role of the muscles in arch support of the foot., J Bone Joint Surg Am. 1963 Sep;45:1184-90.)
- 47-) Durlacher L. A treatise on corns, bunions, the diseases of nails, and the general management of the feet. Philadelphia: Lea & Blanchard; 1845. p 72
- 48-) Hueter C. Klinik der Gelenkkrankheiten mit Einschluß der Orthopädie. Vol 2. Leipzig: Verlag Von F. C. W. Vogel; 1877. p 10-1.)
- 49-) Sim-Fook L, Hodgson AR. A comparison of foot forms among the non-shoe and shoe-wearing Chinese population. J Bone Joint Surg Am. 1958;40:1058-62
- 50-) A.M.Perera, FRCS(Orth), Lyndhon Mason, MRCS(Eng) And M.M. Stephens, FRCSI The Pathogenesis of hallux valgus JBJS 2011 1650-1658
- 51-) Eustace S, Williamson D, Wilson M, O'Byrne J, Bussolari L, Thomas M, Stephens M, Stack J, Weissman B. Tendon shift in hallux valgus: observations at MR imaging. Skeletal Radiol. 1996;25:519-24.
- 52-) Stephens MM. Pathogenesis of hallux valgus. Eur J Foot Ankle Surg. 1994;1:7-10.)
- 53-) Wilson DW. Treatment of hallux valgus and bunions. Br J Hosp Med. 1980;24:548-9.)
- 54-) Haines RW, McDougall A. The anatomy of hallux valgus. J Bone Joint Surg Br. 1954;36:272-93.)
- 55-) Stein HC. Hallux valgus. Surg Gynecol Obstet. 1938;66:889-98
- 56-) McBride ED. A conservative operation for bunions. J Bone Joint Surg Am. 1928;10:735-9.)
- 57-) Easley ME, Trnka HJ. Current concepts review: hallux valgus part 1: pathomechanics, clinical assessment and non-operative management. Foot Ankle Int. 2007;28:654-9.)
- 58-) Wyss UP, McBride I, Murphy L, Cooke TD, Olney SJ. Joint reaction forces at the first MTP in a normal elderly population. J Biomech. 1990;23:977-84
- 59-) Morton DJ. The human foot; its evolution, physiology and functional disorders. New York: Columbia University Press; 1935
- 60-) Glasoe WM, Allen MK, Yack HJ. Measurement of dorsal mobility in the first ray: elimination of fat pad compression as a variable. Foot Ankle Int. 1998;19:542-6.

61-) David RD, Delagoutte JP, Renard MM. Anatomical study of the sesamoid bones of the first metatarsal. J Am Podiatr Med Assoc. 1989;79:536-44.)

62-) Root ML, Orien WP, Weed JH. Normal and abnormal function of the foot. Vol 2. Los Angeles: Clinical Biomechanics; 1977. Forefoot deformity caused by abnormal subtalar joint pronation; p 349-460.

63-) Phillips RD, Reczek DM, Fountain D, Renner J, Park DB. Modification of high-heeled shoes to decrease pronation during gait. J Am Podiatr Med Assoc. 1991;81:215-9

64-) Dananberg HJ. Functional hallux limitus and its relationship to gait efficiency. J Am Podiatr Med Assoc. 1986;76:648-52

65-) Yoshioka Y, Siu DW, Cooke TD, Bryant JT, Wyss U. Geometry of the first metatarsophalangeal joint. J Orthop Res. 1998;6:878-85.)

66-) Coughlin MJ, Thompson FM. The high price of high-fashion footwear. Instr Course Lect. 1995;44:371-7

67-) Snijders CJ, Snijder JG, Philippens MM. Biomechanics of hallux valgus and spread foot. Foot Ankle. 1986;7:26-39.

68-) Barnicot NA, Hardy RH. The position of the hallux in West Africans. J Anat. 1955;89:355-61.

69-) MacLennan R. Prevalence of hallux valgus in neolithic New Guinea population. Lancet. 1966;1:1398-400

70-) Kato T, Watanabe S. The etiology of hallux valgus in Japan. Clin Orthop Relat Res. 1981;157:78-81.

71-) Corrigan JP, Moore DP, Stephens MM. Effect of heel height on forefoot loading. Foot Ankle. 1993;14:148-52.)

72-) Hughes J, Clark P, Jagoe RR, Gerber C, Klenerman L. The pattern of pressure distribution under the weightbearing forefoot. Foot. 1991;1:117-24.)

73-) Phillips RD, Reczek DM, Fountain D, Renner J, Park DB. Modification of high-heeled shoes to decrease pronation during gait. J Am Podiatr Med Assoc. 1991;81:215-9.)

74-) Hewitt D, Stewart AM, Webb JW. The prevalence of foot defects among wartime recruits. Br Med J. 1953;2:745-9.

- 75-) Viladot A. Metatarsalgia due to biomechanical alterations of the forefoot. *OrthopClin North Am.* 1973;4:165-78.
- 76-) Greer WS. Clinical aspect: relation to footwear. *Lancet.* 1938;232:1482-3
- 77-) Hung LK, Ho YF, Leung PC. Survey of foot deformities among 166 geriatric inpatients. *Foot Ankle.* 1985;5:156-64
- 78-) Coste F, Desoille H, Illouz G, Chavy AL. [Locomotor apparatus and classical dancing]. *Rev Rhum Mal Osteoartic.* 1960;27:259-67. French
- 79-) Einarsdóttir H, Troell S, Wykman A. Hallux valgus in ballet dancers: a myth? *Foot Ankle Int.* 1995;16:92-4
- 80-) Frey C, Zamora J. The effects of obesity on orthopaedic foot and ankle pathology. *Foot Ankle Int.* 2007;28:996-9.)
- 81-) Taranto J, Taranto MJ, Bryant AR, Singer KP. Analysis of dynamic angle of gait and radiographic features in subjects with hallux abducto valgus and hallux limitus. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2007;97:175-88.)
- 82-) Kernozek TW, Elfessi A, Sterriker S. Clinical and biomechanical risk factors of patients diagnosed with hallux valgus. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2003;93:97-103
- 83-) Johnston O. Further studies of inheritance of hand and foot anomalies. *Clin Orthop.* 1956;8:146-60.)
- 84-) Bonney G, Macnab I. Hallux valgus and hallux rigidus; a critical survey of operative results. *J Bone Joint Surg Br.* 1952;34:366-85
- 85-) Spooner SK. Predictors of hallux valgus: a study of heritability [PhD thesis]. Leicester: University of Leicester; 1997.)
- 86-) Piqué-Vidal C, Solé MT, Antich J. Hallux valgus inheritance: pedigree research in 350 patients with bunion deformity. *J Foot Ankle Surg.* 2007;46:149-54
- 87-) Barnicot NA, Hardy RH. The position of the hallux in West Africans. *J Anat.* 1955;89:355-61.
- 88-) Gottschalk FA, Sallis JG, Beighton PH, Solomon L. A comparison of the prevalence of hallux valgus in three South African populations. *S Afr Med J.* 1980;57:355-7

89-) Saro C, Andr en B, Wildemyr Z, Fell ander-Tsai L. Outcome after distal metatarsal osteotomy for hallux valgus: a prospective randomized controlled trial of two methods. *Foot Ankle Int.* 2007;28:778-87.

90-) Thordarson D, Ebrahimzadeh E, Moorthy M, Lee J, Rudicel S. Correlation of hallux valgus surgical outcome with AOFAS forefoot score and radiological parameters. *Foot Ankle Int.* 2005;26:122-7

91-) Gutiérrez Carbonell P, Sebasti a Forcada E, Betoldi Lizier G. Factores morfol gicos que influyen en el hallux valgus. *Revista de Orthoped a Traumatolog a.* 1998;42:356-62.)

92-) Ferrari J, Malone-Lee J. The shape of the metatarsal head as a cause of hallux abducto valgus. *Foot Ankle Int.* 2002;23:236-42.)

93-) Dykxj D, Ateshian GA, Trepal MJ, MacDonald LR. Articular geometry of the medial tarsometatarsal joint in the foot: comparison of metatarsus primus adductus and metatarsus primus rectus. *J Foot Ankle Surg.* 2001;40:357-65

94-) O'Connor K, Bragdon G, Baumhauer JF. Sexual dimorphism of the foot and ankle. *Orthop Clin North Am.* 2006;37:569-

95-) Wilkerson RD, Mason MA. Differences in men's and women's mean ankle ligamentous laxity. *Iowa Orthop J.* 2000;20:46-8

96-) Carl A, Ross S, Evanski P, Waugh T. Hypermobility in hallux valgus. *Foot Ankle.* 1988;8:264-70.)

97-) Clark HR, Veith RG, Hansen ST Jr. Adolescent bunions treated by the modified Lapidus procedure. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst.* 1987;47:109-22

98-) McNerney JE, Johnston WB. Generalized ligamentous laxity, hallux abducto valgus and the first metatarsocuneiform joint. *J Am Podiatry Assoc.* 1979;69:69-82

99-) Morton DJ. Structural factors in static disorders of the foot. *Am J Surg.* 1930;9:315-26

100-) Shi K, Tomita T, Hayashida K, Owaki H, Ochi T. Foot deformities in rheumatoid arthritis and relevance of disease severity. *J Rheumatol.* 2000;27:84-9

101-) Beighton P, Horan F. Orthopaedic aspects of the Ehlers-Danlos syndrome. *J Bone Joint Surg Br.* 1969;51:444-53

- 102-) Hutton WC, Dhanendran M. The mechanics of normal and hallux valgus feet—a quantitative study. *Clin Orthop Relat Res.* 1981;157:7-13.
- 103-) Scott G, Menz HB, Newcombe L. Age-related differences in foot structure and function. *Gait Posture.* 2007;26:68-75
- 104-) Turan I. Correlation between hallux valgus angle and age. *J Foot Surg.* 1990;29:327-9
- 105-) Griffiths TA, Palladino SJ. Metatarsus adductus and selected radiographic measurements of the first ray in normal feet. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1992;82:616-22.
- 106-) Hardy RH, Clapham JC. Hallux valgus; predisposing anatomical causes. *Lancet.* 1952;1:1180-3.
- 107-) Kilmartin TE, Barrington RL, Wallace WA. Metatarsus primus varus. A statistical study. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73:937-40.
- 108-) La Reaux RL, Lee BR. Metatarsus adductus and hallux abducto valgus: their correlation. *J Foot Surg.* 1987;26:304-8
- 109-) Munuera PV, Dominguez G, Polo J, Rebollo J. Medial deviation of the first metatarsal in incipient hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int.* 2006;27:1030-5
- 110-) Humbert JL, Bourbonnière C, Laurin CA. Metatarsophalangeal fusion for hallux valgus: indications and effect on the first metatarsal ray. *Can Med Assoc J.* 1979;120:937-41
- 111-) Banks AS, Hsu YS, Mariash S, Zirm R. Juvenile hallux abducto valgus association with metatarsus adductus. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1994;84:219-24
- 112-) Wynne-Davies R. Family studies and the causes of congenital clubfoot. Talipes equinovarus, talipes calcaneo-valgus and metatarsus varus. *J Bone Joint Surg Br.* 1964;46:445-63
- 113-) Maldin RA. Axial rotation of the first metatarsal as a factor in hallux valgus. *J Am Podiatry Assoc.* 1972;62:85-93
- 114-) Lui TH, Chan KB, Chan LK., Endoscopic distal soft release in the treatment of hallux valgus: a cadaveric study *Arthroscopy* 2010 Aug 26(8
- 115-) Mann RA, Katcherian DA. Relationship of metatarsophalangeal joint fusion on the intermetatarsal angle. *Foot Ankle.* 1989;10:8-11
- 116-) Antrobus JN. The primary deformity in hallux valgus and metatarsus primus varus. *Clin Orthop Relat Res.* 1984;184:251-5

- 117-) Cronin JJ, Limbers JP, Kutty S, Stephens MM. Intermetatarsal angle after first metatarsophalangeal joint arthrodesis for hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 2006;27: 104-9
- 118-) Klaue K, Hansen ST, Masquelet AC. Clinical, quantitative assessment of first tarsometatarsal mobility in the sagittal plane and its relation to hallux valgus deformity. *Foot Ankle Int.* 1994;15:9-13.
- 119-) Grebing BR, Coughlin MJ. Evaluation of Morton's theory of second metatarsal hypertrophy. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:1375-86.
- 120-) Harris RI, Beath T. The short first metatarsal: its incidence and clinical significance. *J Bone Joint Surg Am.* 1949;31:553-65
- 121-) Mancuso JE, Abramow SP, Landsman MJ, Waldman M, Carioscia M. The zero plus first metatarsal and its relationship to bunion deformity. *J Foot Ankle Surg.* 2003;42:319-26
- 122-) Inman VT. Hallux valgus: a review of etiologic factors. *Orthop Clin North Am.* 1974;5:59-66.
- 123-) Greenberg GS. Relationship of hallux abductus angle and first metatarsal angle to severity of pronation. *J Am Podiatry Assoc.* 1979;69:29-34.
- 124-) Goldner JL, Gaines RW. Adult and juvenile hallux valgus: analysis and treatment. *Orthop Clin North Am.* 1976;7:863-87
- 125-) Phillips RD, Phillips RL. Quantitative analysis of the locking position of the midtarsal joint. *J Am Podiatry Assoc.* 1983;73:518-22
- 126-) Donatelli RA. Normal biomechanics of the foot and ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1985;7:91-5.
- 127-) Phillips D. Biomechanics in hallux valgus and forefoot surgery. In: Hetherington VJ, editor. *Hallux valgus and forefoot surgery.* New York: Churchill and Livingstone; 2000. p 44
- 128-) Mann R, Inman VT. Phasic activity of intrinsic muscles of the foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1964;46:469-81.
- 129-) Shimazaki K, Takebe K. Investigations on the origin of the hallux valgus by electromyographic analysis. *Kobe J Med Sci.* 1981;27:139-58
- 130-) Iida M, Basmajian JV. Electromyography of hallux valgus. *Clin Orthop Relat Res.* 1974;101:220-4.
- 131-) Hansen ST Jr. Hallux valgus surgery. Morton and Lapidus were right! *Clin Podiatr Med Surg.* 1996;13:347-54.

- 132-) Ward ED, Phillips RD, Patterson PE, Werkhoven GJ. 1998 William J. StickelGold Award. The effects of extrinsic muscle forces on the forefoot-to-rearfoot loading relationship in vitro. Tibia and achilles tendon. J Am Podiatr Med Assoc. 1998;88:471-82
- 133-) Armstrong DG, Stacpoole-Shea S, Nguyen H, Harkless LB. Lengthening of the achilles tendon in diabetic patients who are at risk for ulceration of the foot. J Bone Joint Surg Am. 1999;81:535-8
- 134-) Di Giovanni CW, Kuo R, Teiwani N, Price R, Hansen ST Jr, Cziernecki J, Sangeorzan BJ. Isolated gastrocnemius tightness. J Bone Joint Surg Am. 2000;84:962-70.
- 135-) Veri JP, Pirani SP, Claridge R. Crescentic proximal metatarsal osteotomy for moderate to severe hallux valgus: a mean 12.2 year follow-up study. Foot Ankle Int. 2001;22:817-22.
- 136-) Grebing BR, Coughlin MJ. Evaluation of Morton's theory of second metatarsal hypertrophy. J Bone Joint Surg Am. 2004;86:1375-86.
- 137-) LaPorta DM, Melillo TV, Hetherington VJ (1994) Preoperative assessment in hallux valgus. In: Hetherington VJ (ed) Hallux valgus and forefoot surgery. Churchill Livingstone, New York, pp 07-123
- 138-) Steel MW, Johnson KA, De Witz MA, et al: Radiographic measurements of the normal foot. Foot Ankle 1:151, 1980
- 139-) Scott G, Wilson DW, Bently G: Roentgenographic assessment in hallux valgus. Clin Orthop Relat Res 267:143, 1991
- 140-) LaPorta G, Melillo T, Olinsky D: X-ray evaluations of hallux abducto valgus deformity. J Am Podiatr Assoc 64:544, 1974
- 141-) Schechter DZ, Doll PJ: Tangential angle to the second axis. J Am Podiatr Med Assoc 75:505, 1985
- 142-) Duke H, Newman LM, Bruskoff BL. et al: Hallux abductus interphalangeus and its relationship to hallux valgus surgery. J Am Podiatr Med Assoc 72:625, 1982
- 143-) Parvizi J, Quick Orthopaedic Assessment, Elsevier, Churchill-Livingstone, 2003.)
- 144-) Christman RA., Foot and Ankle Radiology, 3rd edition; Churchill-Livingstone, 2002
- 145-) Akman, 2009; Sungur et al., 2006; Coughlin & Mann, 2007)

146-) Coughlin MJ., Mann RA.,Saltzman CL.. Surgery of the foot and ankle. Vol 1, 183-362, 8th edition,Mosby, Elsevier, Philadelphia, 2007)

147-) Tetik C, Ozkan D, Tuğrul S. Modifiye McBride operasyon sonuçları. Acta Orthop Traumatol Turc 1991; 25: 1-3.72Coughlin MJ. Hallux Valgus. J Bone Joint Surg Am.1996;78: 932-966

148-) Doğan A, Uzumcugil O, Akman YE. Halluks valgus. Totbid Dergisi. 2007; Cilt 6, sayı 3-4: 88-94

149-) RA Mann et al., Repair of the hallux valgus with a distal soft tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy.,JBJS. Vol 74-A. 1992. p 124-129

150-) The effectiveness of distal soft tissue procedures in hallux valgus C. Kayali, H. Ozturk, H. Agus J Orthop Traumatol. Sep 2008; 9(3): 117–121

151-) Chevron or wilson metatarsal osteotomi for hallux valgus Jan k.Klosok, David j. Pring, Julian H. Jesop, Nicola Mafuli J.B.J.S Vol: 75-B no:5 September 1993

152-) The Scarf osteotomy fort he correction of hallux valgus deformities K.H. Kristen, C. Berger, S. Stelzig, E. Thalhammer, M. Posch, A. Engel Foot& Ankle İnternational 2002

153-) The Proximal Opening Wedge Osteotomy for the Correction of Hallux Valgus Deformity T. S. Watson, P. S. Shurnas Techniques in Foot & Ankle Surgery Volume 11, Number 4, December 2012)

154-) Frankel JP., Larsen DC., The misuse of the Lapidus procedure:Re-evaluation of the pre-operative criteria.,J Foot Ankle Surg. 1996 Jul-Aug;35(4):355-61; Review

155-) Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic urgeons Hallux ValgusM. J. COUGHLIN . J Bone Joint Surg Am, 1996 Jun;78(6):932-66)

156-) Campbell's operatie orthopaedics 11. Th edition S.T. Canale Türkçe baskı

157-)Beskin JL.,Increased displacement maximizes the utility of the phalangeal osteotomy for hallux valgus deformity correction.,Foot Ankle Int. 2008 Feb;29(2):155-63)

158-) Boberg JS., Menn JJ., Brown WL., The distal akin osteotomy: a new approach.,J Foot Surg. 1991 Sep-Oct;30(5):431-6. Review.

159-) Springer KR.,The role of the akin osteotomy in the surgical management of hallux abducto valgus.,Clin Podiatr Med Surg. 1989 Jan;6(1):115-31. Review

160-) Richardson EG.,Complications after hallux valgus surgery.,Instr Course Lect. 1999;48:331-42. Review)

161-) Sammarco GJ., Idusuyi OB., Complications after surgery of the hallux., Clin Orthop Relat Res. 2001 Oct;(391):59-71. Review

162-) Frey C.,Jahss M., Kummer FJ., The Akin procedure: an analysis of results., Foot Ankle. 1991 Aug;12(1):1-6.

163-) Hardy RH, Clapham JCR: Observations on hallux valgus, J Bone Joint Surg [Br].1951;33:376-391.

164-) Tanaka Y, Takakura Y, Kumai T, Samoto, Tamai S. J Bone Joint Surg Am. 1995; 77:205-213

165-) Halluks valgusda distal metatarsal oblik osteotomi ve yumuşak doku girişimi ile kombinasyonu Atilla Parmaksızoğlu, Kağan Özer, Nüzhet Yazıcı, Ufuk Özkaya Acta Orthop Traumatol Turc 30, 226-229, 1996

166-) A.Enan et all.Minimal invasive distal metatarsal osteotomy for mild-to-moderate hallux valgus The role of osteotomy in the correction of congenital and acquired disorders of the skeleton

167-) Comparison of distal soft-tissue procedures combined with a distal chevron osteotomy for moderate to severe hallux valgus: first web-space versus transarticular approach Park YB, Lee KB, Kim SK, Seon JK, Lee JY. - J Bone Joint Surg Am - ; 95 (21); e158

168-) Percutaneous hallux valgus correction using the Reverdin-Isham osteotomy T. Bauer, ,D. Biau, A. Lortat-Jacob,P. HardyOrthopaedics &Traumatology: Surgery & ResearchVolume 96, Issue 4, June 2010, Pages 07-417

169-) Valentin, B: Changing concepts in the surgery of hallux valgus.Book section: European instructional course lectures. Edt.:Jakob RP; Fulford P; Horan F; Publisher: British editorial society of Bone and Joint Surgery 4, 119-127, ISBN: 0-6525921-2-6,1999

170-) Rippstein, P; Zünd, T: Clinical and radiological midterm results of 61 scarf osteotomies for hallux valgus deformity. Synopsis book, Second internat. AFCP spring meeting, Bordeaux May, 2000

171-) Besse, JL; Langlois, F; Berthonnaud, E; et al: Semi automated X-ray assessment of 50 hallux valgus cases treated by Scarf osteotomy, using the Piedlog software. Synopsis book, Second internat. AFCP spring meeting, Bordeaux May, 2000

172-) Palladino SJ., “Preoperative Evaluation of the Bunion Patient: Etiology, Biomechanics, Clinical and Radiographic Assessment,” in Textbook of Bunion Surgery, 2nd Ed, ed by J Gerbert, p 77, Futura Publishing, Mt Kisco, NY, 1991

